

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

Escuela de Civil



Tesis de Grado:

“COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS A.P.U. Y COSTEO ABC PARA EL
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS EN LA CONSTRUCCIÓN”

ELABORADO POR:

Ricardo A. Calero C.

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Fredi Paredes

Quito, 2015

A mis padres y abuelos que son la fuente de inspiración y el motor para llevar a cabo este sueño, y en especial a Dios ya que sin su bendición nada de esto hubiera sido posible.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a las personas que hicieron posible el desarrollo de este trabajo.

Mis más sinceros agradecimientos al Ing. Fredi Paredes Director de Tesis, el cual desde el comienzo hasta la culminación de este proyecto me supo guiar de acuerdo a sus conocimientos y sugerencias, encaminándome de manera correcta a la culminación del mismo.

A la constructora Rosero y Asociados, de manera especial a mi querido amigo Ing. David Rosero, por compartir conmigo sus conocimientos e información, y la enorme colaboración en cuanto a dudas e inquietudes con respecto a procesos constructivos fundamentales para el desarrollo de mi proyecto.

Tabla de Contenidos

RESUMEN.....	ix
CAPITULO I ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	13
1.1 INTRODUCCION	13
1.1.1 DEFINICION	13
1.1.2 COMPONENTES DEL ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	14
1.1.2.1 Presupuesto	14
1.1.2.2 Precio unitario	16
1.1.2.3 Unidad de obra.....	17
1.1.2.4 Rubro.....	17
1.1.2.5 Cantidad.....	17
1.1.2.6 Costo	17
1.1.2.7 Tiempo de ejecución	18
1.2 PROCESO PRODUCTIVO	18
1.3 EL COSTO	19
1.3.1 CONCEPTO.....	19
1.3.2 ELEMENTOS	19
1.3.3 CARACTERISTICAS DEL COSTO	20
1.4 COSTOS INDIRECTOS.....	21
1.4.1 CONCEPTO.....	21
1.4.2 COSTOS INDIRECTOS DE OPERACIÓN	22
1.4.3 COSTOS INDIRECTOS DE OBRA	23
1.4.4 SOBRECOSTO	25
1.5 COSTO DIRECTO	25
1.5.1 CONCEPTO.....	25
RENDIMIENTO Y CONSUMO DE MANO DE OBRA.....	26
1.5.2 MAQUINARIA Y EQUIPO	27
1.5.2.1 Fórmulas para el costo horario de maquinaria y equipo	28
1.5.3 MATERIALES O MATERIA PRIMA.....	30
1.5.3.1 Clasificación de los materiales.....	30
1.5.3.2 Costos de los materiales	30
1.5.4 MANO DE OBRA	31
1.5.4.1 Clasificación.....	31
1.5.4.2 Tipo de mano de obra.....	32
1.5.4.3 Aspectos legales de los salarios.....	32
1.6 COSTOS FINALES	40
1.6.1 CONCEPTO.....	40
1.6.2 UTILIDAD.....	40

1.7	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	40
1.7.1	COMPOSICION	40
1.7.2	BASE DE DATOS COSTOS DIRECTOS	42
1.7.3	BASE DE DATOS COSTOS INDIRECTOS	42
CAPITULO II COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES.....		43
2.1.	INTRODUCCION	43
2.2.	CONCEPTO E IMPORTANCIA DEL COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES	44
2.2.1.	OBJETIVO DEL COSTEO ABC	45
2.2.2.	IMPORTANCIA DEL COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES	46
2.2.3.	VENTAJAS DEL COSTEO ABC	47
2.3.	PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL COSTEO ABC	48
2.3.1.	IDENTIFICACIÓN DE CENTROS DE COSTOS O ÁREAS DE RESPONSABILIDAD	49
2.3.2.	IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES	50
2.4.	LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE ACTIVIDADES	51
2.4.1.	IDENTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS CONSUMIDOS.....	51
2.5.	SELECCIÓN DE INDUCTORES DEL COSTO Y DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS HACIA LAS ACTIVIDADES	52
2.6.	SELECCIÓN DE COST-DRIVERS Y DISTRIBUCIÓN DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES HACIA LOS OBJETOS DEL COSTO	53
2.7.	ASIGNACIÓN DE COSTOS DIRECTOS A LOS PRODUCTOS O SERVICIOS	54
2.8.	ANÁLISIS FODA DEL COSTEO ABC	55
CAPITULO III COMPARACION DE LOS METODOS.....		57
3.1.	DEFINICIÓN DE CAMPO DE ESTUDIO	57
3.1.1.	EDIFICIO GOYA	57
3.1.2.	EDIFICIO DALÍ	60
3.2.	ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO	62
3.3.	RUBROS ANALIZADOS	62
3.4.	APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS	64
CAPITULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		95
Bibliografía		99
ANEXOS.....		100
	Anexo 1 - Ejemplo Análisis costos indirectos de obra.....	100
	Anexo 2 - Ejemplo Costos indirectos variables	101
	Anexo 3 - Sobrecosto	101
	Anexo 4 - Análisis de precios unitarios: Ejemplo	102
	Anexo 5 - Base de Datos de Materiales.....	103
	Anexo 6 - Base de Datos Equipo.....	105

Anexo 7 - Base de datos Mano de Obra	107
Anexo 8 - Base de Datos Costos Indirectos	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Formulas Costo de mantenimiento de maquinaria	29
Tabla 2 - Salarios mínimos 2015 Mano de obra	37

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 - Edificio Goya.....	57
Ilustración 2 - Edificio Dalí.....	60

RESUMEN

El propósito de realizar esta comparación es obtener información más acertada, para tener una mejor visión de los costos, rentabilidad y planeación, que nos ayude a tomar decisiones fundamentales que mejoren el desempeño operacional de las distintas obras.

ABSTRACT

The purpose to make this comparison is to obtain more assertive data, to have a better vision of the costs, the profitability and the planning, in order to help us make fundamental decisions that improve the operational development of different building projects.

GLOSARIO

Precio: El coste que al comprador le supone la adquisición del producto. (Camara de la construcción de Quito, 2001)

Costos: Son los esfuerzos económicos orientados a la producción o comercialización de bienes o a la prestación de los servicios.” “Los gastos son esfuerzos económicos orientados a mantener la administración de las empresas.”(Juaquín Cuervo Tafur & Jair Osorio Agudelo, 2006,p.10)

Rendimiento: La cantidad de obra, de una actividad, que realiza un trabajador o cuadrilla, en una jornada normal de trabajo. (Manuel Trinidad, 2005, p.25)

Justificación:

Toda obra realizada por el hombre es motivada para satisfacer alguna necesidad, y esto hace necesario, una técnica para planearla, un tiempo para construirla y los recursos para llevarla a cabo, por lo que antes de iniciar cualquier trabajo es necesario presupuestar el trabajo que se va a realizar.

Por presupuestar una obra nos referimos a establecer de qué está compuesta (composición cualitativa) y cuántas unidades de cada componente se requieren (composición cuantitativa) para, finalmente, aplicar precios a cada uno y obtener su valor en un momento dado. Para ello se necesita un análisis de precios unitarios (APU); este análisis de precios unitarios es un modelo matemático que adelanta el resultado, expresado en moneda, de una situación relacionada con una actividad sometida a estudio; en el cual se analiza el tipo de mano de obra, los materiales, el equipo y/o la herramienta que necesitaría la obra en cuestión, para determinar el costo de cada actividad o rubro, de una manera empírica.

En el campo real no se realiza este proceso para asignar el precio unitario a un rubro, se basan en la información de obras anteriores o experiencia adquirida. Por lo que es necesario este estudio para lograr identificar las diferencias entre lo que indica la metodología y lo que en verdad se hace en campo real para definir el costo de cada rubro.

El costeo ABC basa el proceso de costeo en las actividades; lo cual implica que los costos se rastrean de las actividades a los productos, basándose para ellos en la demanda de productos para estas actividades durante el proceso de producción, para obtener costos de los productos más exactos y ser más eficientes al eliminar actividades innecesarias, o combinando actividades.

Por lo que al compararlo con el A.P.U. se puede determinar algunas diferencias y semejanzas, las cuales sirven para saber que metodología se acerca más a la realidad en campo y permitan que el constructor tenga un costo de los rubros a un nivel más exacto.

CAPITULO I ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

1.1 INTRODUCCION

Para la construcción de toda obra, el hombre es motivado por su deseo de satisfacer alguna necesidad, y esto hace necesario, una técnica para planear, un tiempo para construir y los recursos necesarios para llevarla a cabo, por lo que lo más frecuente para obtener un precio unitario es expresarlo en un porcentaje de costo de materiales, costo de mano de obra y costo de maquinaria.

Es muy común que utilice precios unitarios de otras obras de similar envergadura, siempre y cuando estos sean adaptados a las necesidades del nuevo proyecto, para no expresar resultados inexactos o falsos que a la final solo nos perjudicaría.

1.1.1 DEFINICION

Análisis de precios unitarios es el proceso mediante el cual se puede determinar el rendimiento de una obra, es decir que mediante este método se puede fijar la cantidad de obra que se va a realizar en un día, o por unidad de medida, lo cual es muy importante ya que todos los parámetros de la obra están regidos a este concepto; y esto nos permite definir un tiempo estimado para la realización del proyecto, y de igual manera plantear un costo para el mismo.

El análisis de precios unitarios consiste en desglosar el costo por unidad de medida de cada rubro, identificando los rendimientos, costos y cantidades de cada uno de los insumos o materiales a utilizarse, y así establecer dichos costos en los diferentes componentes del rubro como: materiales, mano de obra, equipos y COSTOS INDIRECTOS.

Para que el proceso de análisis de precios unitarios de una obra sea efectivo según la Cámara de la construcción de Quito (2001) se debe tener en cuenta las siguientes características con respecto a este proceso:

- Este proceso es aproximado, ya que en la construcción no existen procesos constructivos iguales. Debido a que cada proceso constructivo está basado en la experiencia del analista, el cual se fundamenta en condiciones promedio de consumos, insumos y desperdicios.
- El análisis de precios unitarios es dinámico, ya que está sujeto como todo proceso a la evolución, es decir que con el tiempo todo va cambiando y mejorando por lo que este análisis también debe considerar estos avances, para cada vez llegar a ser más certero.
- El análisis de precios unitarios tiene secuencia de análisis anteriores y de la misma manera será integrante de análisis posteriores. (Cámara de la construcción de Quito, 2001)

1.1.2 COMPONENTES DEL ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

1.1.2.1 Presupuesto

Es la suposición inteligente del valor de un producto. También se puede decir que es suponer cuanto costará dicho producto, que en nuestro caso es la obra. Como se

puede apreciar es algo tentativo y lo ideal es acercarse al 100% del costo de la obra y esto se logra teniendo análisis de precios unitarios reales y trabajables, para lo cual debemos considerar:

- Protecciones
- Retiros con recuperación
- Retiros
- Costos
- Equipo
- Directos Mano de obra
- Materiales
- En carpintería de madera
- Otros
- Reintegraciones
- Acabados
- Traslado personal
- Cargos técnicos y/o Administrativos
- Administrativos Obligaciones y seguros
- Materiales de consumo
- Capacitación y promoción
- Técnicos y/o Administrativos
- Alquileres y/o depreciaciones
- Cargos de comunicaciones y fletes
- INDIRECTOS Consumos y varios
- Imprevistos
- Financiamiento utilidad
- Garantías
- Impuestos

En resumen se puede concluir que el presupuesto de ejecución de un proyecto es la suma de los productos de las distintas unidades de obra que lo forman, por el precio unitario de cada uno de ellos, en el que se encuentran incluidos los gastos de administración, dirección técnica y utilidades. (Camara de la construcción de Quito, 2001)

1.1.2.2 Precio unitario

El precio unitario es el costo por cada unidad de medida de cierto producto o rubro (Camara de la construcción de Quito, 2001).

La integración de un precio unitario esta delimitada por el conjunto de costos directos (C.D.), costos indirectos (C.I.), costos por financiamiento, los cargos adicionales y por utilidad, los cuales a su vez están integrados por otros factores o partes fundamentales las cuales en base a su concepto y formulas, permiten el importe de cada uno de ellos.

Determinar de manera correcta los costos que con lleva desarrollar una obra, nos permite saber con cierta certeza, si a futuro la utilidad que obtendremos en base al precio que estamos ofertando es aceptable o no. Por lo que el análisis de precios unitarios juega un papel fundamental, debido a que este no solo considera costos directos e indirectos de materiales, mano de obra, etc., sino también imprevistos o circunstancias especiales en las que se encontrara el desarrollo de la obra.

Esto obliga a profundizar en detalles y a formar precios unitarios partiendo de los siguientes componentes:

*- Costos directos

- Mano de obra
- Equipos
- Transporte
- Materiales

*- Costos indirectos y utilidad

- Utilidad

- Costos administrativos
- Imprevistos

1.1.2.3 Unidad de obra

Unidad de medición señalada en las especificaciones para cuantificar el concepto de trabajo para fines de medición y pago

1.1.2.4 Rubro

Se denomina rubro a una categoría que se utiliza para agrupar dentro de ella a objetos o actividades que entre sí poseen determinadas características; el rubro en un presupuesto es una actividad que se va a realizar dentro de la obra en cuestión a construirse, dicho rubro consta con su cantidad y precio unitario determinado por el debido análisis de precios unitarios, y está determinado por una unidad de medida.

1.1.2.5 Cantidad

La cantidad de un rubro se la mide en diferentes unidades de medida, dependiendo de cuál sea la más factible y facilite el cuantificar el trabajo realizado.

1.1.2.6 Costo

“Los costos son los esfuerzos económicos orientados a la producción o comercialización de bienes o a la prestación de los servicios.” “Los gastos son esfuerzos económicos orientados a mantener la administración de las empresas.”(Joaquín Cuervo Tafur & Jair Osorio Agudelo, 2006,p.10)

Entre costo y gasto existe una diferencia, aunque muchas veces consideramos que hablamos de lo mismo.

Cuando hablamos de costo esto constituye todo el dinero que la empresa interviene y tiene como fin ultimo la fabrica (lugar donde se presentan los servicios o se producen los bienes), mientras que cuando hablamos de gasto constituye a todo el dinero que la empresa invierte en apoyo, soporte, en administración o en ventas.

1.1.2.7 Tiempo de ejecución

En la construcción de una obra se debe presuponer los tiempos de ejecución los cuales nos obligan a cumplir con el tiempo total del proceso productivo, que al estar íntimamente ligado al valor de la obra nos permite notar un concepto muy importante: “A mayor tiempo – Mayor costo”

1.2 PROCESO PRODUCTIVO

Para conseguir un buen proceso constructivo y como consecuencia un buen resultado final, se necesita de recursos apropiados que hagan que el proceso productivo sea más eficiente y dinámico, dentro de estos recursos tenemos:

- Dinero
- Centro de producción
- Materiales
- Mano de obra
- Maquinaria

1.3 EL COSTO

1.3.1 CONCEPTO

L.G. Rayburn (1988,p.14) Costo es un término utilizado para medir los esfuerzos asociados con la fabricación de un bien o prestación de un servicio. Representa el valor monetario del material, mano de obra y gastos generales empleados.

La palabra costo tiene varios significados, en función de muchas circunstancias. El tipo de concepto de costo que debe aplicarse depende de la decisión que haya de tomarse en la empresa. Por lo que en conclusión el costo es el valor que representa el monto total de lo invertido: tiempo, dinero y esfuerzo, para comprar o producir un bien o un servicio, que se puede aumentar a voluntad.

1.3.2 ELEMENTOS

Los elementos del costo son:

1. Dinero: Propio y ajeno/Base fundamental para el inicio y desarrollo empresarial.
2. Planificación y estudio de factibilidad.
3. Selección, clasificación y determinación de los recursos de producción: Mano de obra calificada, maquinaria propia y moderna, materia prima en cantidad y calidad necesaria, costos indirectos de fabricación aplicados en base a su utilización.
4. Objetivos: Obtener utilidades económicas y sociales (Juan Checa, 1997,p.29)

Lo que debemos tener en cuenta es que nos permitir evaluar en qué medida las empresas utilizan adecuadamente los recursos y factores productivos, y tener claro el factor de que cada decisión que se toma implica un costo, y por lo que esto puede ayudar a seleccionar las mejores decisiones para ajustarse a los objetivos de la empresa.

1.3.3 CARACTERISTICAS DEL COSTO

- El análisis de costo es aproximado.- la evaluación monetaria del costo no puede ser matemáticamente exacta, ya que situaciones como: no existen dos procesos constructivos iguales, la habilidad personal del operario, y el basarse en condiciones promedio de consumos, insumos y desperdicios, no lo permiten.
- El análisis del costo es específico.- dicho análisis no puede ser genérico, por sus condiciones periféricas de tiempo, lugar y secuencia de eventos.
- El análisis de costo es dinámico.- las mejoras en procesos constructivos, maquinaria y equipo obliga a una actualización constante de los análisis de costos.

- El análisis de costo puede elaborarse inductiva o deductivamente.- Si la integración de un costo, se inicia por sus partes conocidas, si de los hechos se infiere el resultado, se estará analizando el costo de manera inductiva. Si a través de razonamiento se parte del todo conocido, para llegar a las partes desconocidas, se estará analizando el costo de manera deductiva.

1.4 COSTOS INDIRECTOS

1.4.1 CONCEPTO

Esto se refiere al costo general necesario para poder realizar una obra, el cual no está incluido en los costos directos y son realizados por el contratista para poder tener en cuenta, los gastos de organización, dirección, financiamiento, prestaciones sociales del personal directivo y administrativo y las regalías que precedan, entre otros.

Estos costos como su nombre lo indican son aquellos que no se identifican directamente con el proceso contractivo, pero que deben ser tomados en cuenta para obtener el producto terminado. Entre estos tenemos:

- Servicios públicos (agua, luz, teléfono)
- Fuerza motriz (electricidad, gas, vapor)
- Mantenimiento de los elementos de producción (maquinas, equipos, edificio): por reparación y por depreciaciones.
- Arriendo del local cuando no es propio
- Seguros: servicios prestados, materia prima, maquinaria, accidentes de trabajo, edificio.
- Sueldos del personal técnico y de obra.
- Seguridad, guardianía, sueldos.
- Servicios auxiliares, médicos, prevención contra incendios, salubridad, etc. Se los incluye en el costo de producción.
- Tiempo de reproceso.

- Tiempo de ocio de producción (daño de maquinaria, huelgas, paros, etc.
- Almacenamiento de la materia prima destinada a la obra.
- Dirección y administración de la empresa (administrador o gerente de obra). (*Juan Checa, 1997.ps.83-84*)

Para un correcto análisis del costo indirecto debemos considerarlo en dos parte:

1. Costo indirecto Por Administración central.
2. Costo Indirecto Por Administración de campo.

Esta consideración se la realiza para tener en cuenta que cuando consideramos un costo indirecto por administración central, la consecuencia cubrirá a todos los contratos de la empresa, mientras que cuando es de campo, solo cubrirá cualquier error y omisión únicamente de la obra en particular, por lo que para saber que tipo de costo indirecto considerar debemos saber la organización de las oficinas generales y de cada obra en particular.

1.4.2 COSTOS INDIRECTOS DE OPERACIÓN

Son gastos que se realizan en toda obra, y son realizados de una manera intrínseca y en un tiempo determinado.

Hay casos en los que el cargo de oficinas centrales van a estar restringidos a obras, debido a que la obra requiere la total concentración de todo el personal y recursos de la empresa debido a que su ubicación y extensión de proyecto, por lo que para el

análisis del costo de una organización central, independientemente de su estructura orgánica, sus gastos pueden estar agrupados en:

- a) Gastos administrativos y técnicos.- Se refiere a los gastos relacionados con el personal técnico, ejecutivo y administrativo de la obra, como. Sueldos u honorarios de técnicos, secretarias, dibujantes, consultores, etc.
- b) Alquiler y depreciación.- Son los gastos realizados para el buen desarrollo de las funciones técnicas, administrativas, ejecutivas, por concepto de bienes, inmuebles, muebles y servicios, tales como: luz, internet, teléfono, renta o costo de oficinas, etc.
- c) Obligaciones y seguros.- Son gastos obligatorios para la operación de la empresa y convenientes para la protección contra riesgos a través de seguros que eviten una súbita descapitalización por siniestros; como son: seguros de vida, cuotas a colegios, etc.
- d) Material de consumo.- Son gastos en artículos necesarios para el funcionamiento de la empresa, como son: artículos de oficina, gastos de papelería, artículos de limpieza, consumibles de cafetería y gastos personal técnico y administrativo por alimentación.
- e) Capacitación y promoción.- Son los gastos referidos al derecho que todo trabajador tiene para capacitarse. Son cursos a obreros y empleados, cursos y gastos de congresos a funcionarios, gastos de celebraciones de oficina, de honorarios extraordinario, etc.

1.4.3 COSTOS INDIRECTOS DE OBRA

Ernesto Reyes (2002) afirma que se designa como gasto o costo indirecto de obra, a todas aquellas contribuciones adicionales que siendo necesarias para lograr la producción de un artículo no es posible fijar en forma precisa la cantidad que corresponde a la unidad producida

Son los gastos que se realizan para poder obtener el producto final, y son de manera intrínseca por lo que son aplicables a todos los conceptos de una obra en especial.

CALCULO DE LOS COSTOS INDIRECTOS DE OBRA

Tenemos dos tipos de componentes de costos indirectos de una obra:

**Costos indirectos fijos:* Son aquellos gastos que permanecen constantes en su valor total para un cierto periodo de tiempo, independientemente del nivel de producción, (*L.G. Rayburn, 1988,p.44*) como por ejemplo:

- Renta o superficie ocupada
- Seguros
- Costo del tiempo de ocio
- Impuestos especiales
- Cambios en el ritmo de producción

**Costos indirectos variables:* Son aquellos gastos que cuyo monto varia en proporción directa al volumen de la producción. (*Juan Checa, 1997,p.84*)

- Gatos de mano de obra indirecta (Semivariable)
- Gastos de material indirecto (Semivariable)
- Mantenimiento de Obra

- Suministro de agua (Semivariable)
- Suministro de luz (Semivariable)

1.4.4 SOBRECOSTO

El sobre costo tiene como finalidad brindar una cierta seguridad a la empresa y a la entidad contratante, ya que otorga una utilidad a la empresa y conjuntamente afirma el cumplimiento de las obligaciones de la misma con terceros.

1.5 COSTO DIRECTO

1.5.1 CONCEPTO

Son todos los costos por concepto de materiales, mano de obra, herramientas o labores, aplicables al desarrollo de la obra de manera directa.

Al costo directo se le puede dividir en:

- Costo Directo Preliminar.- Es la suma de todos los gastos de material, mano de obra y equipo necesario para poder obtener un producto.
- Costo Directo Final.- Es la suma de gastos técnico-administrativos necesarios para el correcto desarrollo de cualquier proceso constructivo

En el análisis de costos directos de los materiales ponderados, se debe tener en cuenta el precio del material menos su descuento correspondiente, mas el cargo por concepto de fletes si es el caso, para así determinar el precio del material en obra, sin

tomar en cuenta el IVA (impuesto al valor agregado), ya que este será aplicado al final del presupuesto.

RENDIMIENTO Y CONSUMO DE MANO DE OBRA

Rendimiento de la mano de obra.- Nos indica la cantidad de un rubro o actividad, que un obrero o una cuadrilla de obreros, ejecutan en un tiempo determinado, por lo que está sujeto a las condiciones de cada uno de los empleados. Se lo puede cuantificar por mediciones en obra ya que esta directamente relacionados con el avance de ejecución del proyecto.

Consumo de la mano de obra.- “Cantidad de recurso humano en horas-hombre, que se emplea por uno o varios trabajadores de diferente especialidad, para ejecutar completamente la cantidad unitaria de alguna actividad, expresada como hH/um.” (*Luis Botero, 2002,p.11*)

El rendimiento de la mano de obra esta afectado por muchos factores, como por ejemplo:

- La Clase de mano de obra.
- Circunstancias del clima (lluvia, temperatura).
- Malas relaciones laborales.
- Condiciones de trabajo no satisfactorias.

Un correcto análisis de costos directos debe considerar:

- Planos.- Es el punto de partida de cualquier obra o proyecto, por lo que para poder realizar un cálculo del costo directo mas exacto, los planos deben ser bien minuciosos.
- Especificaciones.- Deducen el tipo de obra de que se trata mediante métodos constructivos que en ella puedan intervenir, mientras más claras

y definidos sus alcances sean, se tendrá una herramienta mejor para el análisis correspondiente.

- Maquinaria y Equipo.- Consiste en disponer la maquinaria y equipo para la realización de la obra, obligando de esta manera a elaborar los costos horarios de equipo y maquinaria.
- Lista de materiales.- No todos los materiales son iguales, tanto en su precio como en sus especificaciones técnicas, por lo que para un correcto análisis se debe definir el tipo de material que se va a utilizar.

El Costo horario de equipo y maquinaria es el costo por hora empleada por un determinado equipo o maquinaria, incluyendo el alquiler, repuestos, administración y depreciación.

1.5.2 MAQUINARIA Y EQUIPO

La maquinaria y equipo son un factor muy determinante en los costos directos, debido a que pueden favorecer o perjudicar de manera considerable el rendimiento y avance de la obra.

Existe mucha maquinaria y equipo que se ha creado para facilitar los trabajos necesarios para el desarrollo de un proyecto, incluso al punto de no ser posible su construcción sin la ayuda de estos.

Vida Útil es un factor a considerar si hablamos de maquinaria ya que es el tiempo durante el cual se considera que los servicios de la maquina son efectivos, uniformes

y calculables, posteriormente a la conclusión de ese periodo, la maquina puede ser retirada de servicio o puede ser revendida si el mantenimiento ha sido efectivo.

1.5.2.1 Fórmulas para el costo horario de maquinaria y equipo

A los costos horarios de una maquina se los divide en:

Costo de propiedad.- Son los gastos o desembolsos que efectúa el propietario de una máquina para mantenerla en su posesión, son también llamados gastos fijos, entre los cuales consideramos:

- Inversión
- Almacenaje
- Conservación
- Depreciación o amortización
- Intereses seguros e impuestos
- Recuperación del valor del capital invertido
- Valor residual o precio de la venta

Costos de operación.- Se refiere a los gastos que tiene que efectuarse para la operación de las maquinas. Estos gastos se hallan divididos en:

- Consumos horarios de combustible
- Lubricantes
- Líquidos hidráulicos o aceites de lubricación externa

- Filtros

Costos de mantenimiento.- están constituidos por las reparaciones que se efectúan durante la vida de la maquina, así como, por los valores gastados en neumáticos y artículos especiales, según el caso. Existen factores prácticos establecidos que multiplicados por el valor para amortización, establecen el gasto total de reparaciones grandes y pequeña durante la vida de la maquina. Estos factores varían en relación a cada máquina y a las condiciones de trabajo.

Tabla 1 - Formulas Costo de mantenimiento de maquinaria

CARGO	FORMULA	DESCRIPCIÓN
CARGOS FIJOS		
DEPRECIACIÓN	$D = \frac{(va - vr)}{ve}$	D = Cargo por depreciación por hora efectiva de trabajo va = Valor de adquisición de la maquina vr = Valor de rescate de la maquinaria ve = Vida económica de la maquina por horas
ALMACENAJE	$A = (ka)(d)$	A = Cargo por almacenamiento por hora efectiva de trabajo ka = Coeficiente calculado o experimental d = Depreciación por hora efectiva de trabajo
MANTENIMIENTO	$T = q.d$	T = Cargo por mantenimiento y menor por hora efectiva de trabajo q = Coeficiente experimental d = Idem
CARGOS POR CONSUMO		
COMBUSTIBLES	$E = (c)(pc)$	E = Cargo por combustible por hora efectiva de trabajo c = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo

LUBRICANTE	$L = (a)(pl)$	<p>pc= Precio unitario de combustible puesto en maquina</p> <p>L= Cargo por lubricante por hora efectiva de trabajo</p> <p>a= Cantidad de aceite necesaria para una hora efectiva de trabajo</p> <p>pl= Precio unitario del aceite puesto en maquina</p>
OPERACIÓN	$O = \frac{so}{h}$	<p>O= Cargo por operación por hora efectiva de trabajo</p> <p>so= Salario por turno del personal necesario para operar la maquina</p> <p>h= Horas trabajadas por la maquina en turno</p>

Fuente: (Camara de la construcción de Quito, 2001)

1.5.3 MATERIALES O MATERIA PRIMA

Ernesto Reyes (2002,p.55) nos dice que “Los materiales son los elementos básicos del producto o servicio como por la proporción de su valor invertido en el mismo.”

1.5.3.1 Clasificación de los materiales

1. Directa.- Es el material que es medible en obra, es la parte esencial del trabajo.
2. Indirecta.- Son accesorios del bien terminado, no son parte sustancial del mismo.

1.5.3.2 Costos de los materiales

- Materia Prima Disponible; Es la suma de los inventarios iniciales del periodo de un proyecto más las realizadas durante el mismo periodo.

- Inventario inicial de Materias Primas; Es la suma de las materias primas existentes al inicio de un proyecto, que serán utilizadas para el desarrollo del mismo.
- Compras de Materias Primas en el País; Son los montos de las compras realizadas en el país, mas impuesto, seguros, etc., para el desarrollo del proyecto.
- Compras de Materias Primas en el Exterior; Son los montos de las compras realizadas fuera del país, mas impuesto, liquidaciones aduaneras, etc., para el desarrollo del proyecto. (*L.G. Rayburn, 1988*)

1.5.4 MANO DE OBRA

La mano de obra o trabajo fabril representa el factor humano de la producción, sin cuya intervención no podría realizarse la actividad manufacturera, independientemente del grado de desarrollo mecánico o automático de los procesos transformativos. (*Carlos Pérez, 2008*)

1.5.4.1 Clasificación

La clasificación de la mano de obra es directamente proporcional con la relación entre el trabajador y el proceso constructivo:

- **Mano de obra Directa:** Hace referencia a todo lo relacionado de manera directa con la ejecución del trabajo. Es decir a todo lo referente al personal, como: Obreros, albañiles, ayudantes, etc. Los cuales tienen son remunerados en base a jornadas de trabajo y tienen un rendimiento ya establecido.
- **Mano de obra indirecta:** Hace referencia a trabajos similares a los anteriores, con la diferencia de que su función no está considerada de manera directa con la tarea en ejecución. Sino mas bien asociada a labores de logística, administrativas o comerciales.

1.5.4.2 Tipo de mano de obra

La mano de obra es fundamental para el desarrollo de una obra por lo que si no se asigna cuidadosamente las labores que cada trabajador va a realizar, basándose en sus habilidades, conocimientos, experiencia, etc. Esto puede perjudicar el rendimiento de la construcción. Y estos factores solo se los puede tener claros durante el transcurso o desarrollo de la misma, por lo tanto, a la mano de obra se la divide en tres tipos:

1. Mano de obra calificada: se refiere a los trabajadores los cuales han realizado estudios previos o poseen una vasta experiencia en el desempeño de cierta actividad, como por ejemplo: Profesionales, Ingenieros, Técnicos.
2. Mano de obra semi-calificada: se refiere a los trabajadores los cuales no han realizado estudios previos, y que a pesar de su extensa experiencia en el desempeño de una actividad, ésta no es suficiente para ser calificados como maestros de primera (mano de obra calificada), por ejemplo: Ayudante Eléctrico.
3. Mano de obra no calificada: Se refiere a los trabajadores que no han realizado estudios previos, ni su experiencia es vasta, por lo que realizan actividades de acuerdo a sus capacidades, por ejemplo: Jornaleros, Cargadores, Albañiles.

1.5.4.3 Aspectos legales de los salarios

Es necesario que para el cálculo de salarios de la mano de obra, tengamos en cuenta lo que la ley nos indica por lo que a continuación se indican algunos artículos del

código de trabajo los cuales hacen referencia a jornadas de trabajo, remuneraciones, vacaciones, etc.:

Capítulo V

DE LA DURACIÓN MÁXIMA DE LA JORNADA DE TRABAJO, DE LOS DESCANSOS OBLIGATORIOS

Paragrafo 1°

DE LAS JORNADAS Y DESCANSOS

“Art. 47.- De la jornada máxima.- La jornada máxima de trabajo será de ocho horas diarias, de manera que no exceda de cuarenta horas semanales, salvo disposición de la ley en contrario.” (Legislacion Codificada, Código del Trabajo, 2012,ps.23-26)

Art. 49.- Jornada nocturna.- La jornada nocturna, entendiéndose por tal la que se realiza entre las 19H00 y las 06H00 del día siguiente, podrá tener la misma duración y dará derecho a igual remuneración que la diurna, aumentada en un veinticinco por ciento. (Legislacion Codificada, Código del Trabajo, 2012,ps.23-26)

Art. 50.- Límite de jornada y descanso forzosos.- Las jornadas de trabajo obligatorio no pueden exceder de cinco en la semana, o sea de cuarenta horas hebdomadarias. Los días sábados y domingos serán de descanso forzoso y, si en razón de las circunstancias, no pudiere interrumpirse el trabajo en tales días, se designará otro tiempo igual de la semana para el descanso, mediante acuerdo entre empleador y trabajadores. (Legislacion Codificada, Código del Trabajo, 2012,ps.23-26)

Art. 52.- Trabajo en sábados y domingos.- Las circunstancias por las que, accidental o permanentemente, se autorice el trabajo en los días sábados y domingos, no podrán ser otras que éstas: 1. Necesidad de evitar un grave daño al establecimiento o explotación amenazado por la inminencia de un accidente; y, en general, por caso fortuito o fuerza mayor que demande atención impostergable. Cuando esto ocurra no es necesario que preceda autorización del inspector del trabajo, pero el empleador quedará obligado a comunicárselo dentro de las veinticuatro horas siguientes al peligro o accidente, bajo multa que será impuesta de conformidad con lo previsto en el artículo 628 de este Código, que impondrá el inspector del trabajo. En estos casos, el trabajo deberá limitarse al tiempo estrictamente necesario para atender al daño o peligro; y, 2. La

condición manifiesta de que la industria, explotación o labor no pueda interrumpirse por la naturaleza de las necesidades que satisfacen, por razones de carácter técnico o porque su interrupción irroge perjuicios al interés público. (Legislacion Codificada, Código del Trabajo, 2012,ps.23-26)

“Art. 53.- Descanso semanal remunerado.- El descanso semanal forzoso será pagado con la cantidad equivalente a la remuneración íntegra, o sea de dos días, de acuerdo con la naturaleza de la labor o industria.” (Legislacion Codificada, Código del Trabajo, 2012,ps.23-26)

Art. 55.- Remuneración por horas suplementarias y extraordinarias.- Por convenio escrito entre las partes, la jornada de trabajo podrá exceder del límite fijado en los artículos 47 y 49 de este Código, siempre que se proceda con autorización del inspector de trabajo y se observen las siguientes prescripciones:

1. Las horas suplementarias no podrán exceder de cuatro en un día, ni de doce en la semana;
2. Si tuvieren lugar durante el día o hasta las 24H00, el empleador pagará la remuneración correspondiente a cada una de las horas suplementarias con más un cincuenta por ciento de recargo. Si dichas horas estuvieren comprendidas entre las 24H00 y las 06H00, el trabajador tendrá derecho a un ciento por ciento de recargo. Para calcularlo se tomará como base la remuneración que corresponda a la hora de trabajo diurno;
3. En el trabajo a destajo se tomarán en cuenta para el recargo de la remuneración las unidades de obra ejecutadas durante las horas excedentes de las ocho obligatorias; en tal caso, se aumentará la remuneración correspondiente a cada unidad en un cincuenta por ciento o en un ciento por ciento, respectivamente, de acuerdo con la regla anterior. Para calcular este recargo, se tomará como base el valor de la unidad de la obra realizada durante el trabajo diurno; y,
4. El trabajo que se ejecutare el sábado o el domingo deberá ser pagado con el ciento por ciento de recargo. (Legislacion Codificada, Código del Trabajo, 2012,ps.23-26)

Art. 62.- Trabajo en días y horas de descanso obligatorio.- En los días y horas de descanso obligatorio el empleador no podrá exigir al trabajador labor alguna, ni aun por concepto de trabajo a destajo, exceptuándose los casos contemplados en el artículo 52 de este Código. (Legislacion Codificada, Código del Trabajo, 2012,ps.23-26)

Asi mismo el codigo de trabajo tiene establecidos algunos articulos referentes a los dias de descanso de los trabajadores, que por ley le deben ser otorgados y respetados:

Parágrafo 2do.

DE LAS FIESTAS CÍVICAS

Art. 65.- Días de descanso obligatorio.- Además de los sábados y domingos, son días de descanso obligatorio los siguientes: 1 de enero, viernes santo, 1 y 24 de mayo, 10 de agosto, 9 de octubre, 2 y 3 de noviembre y 25 de diciembre. (Legislacion Codificada, Código del Trabajo, 2012,p.27)

Art. 67.- Pago en caso de licenciamiento.- Cuando por razón de cualquier fiesta no determinada en el artículo 65 de este Código, el empleador licenciare a los trabajadores, estará obligado a pagarles la remuneración de ese día, como si el trabajo se hubiere realizado, a menos que entre empleador y trabajador hubiere mediado convenio expreso para la suspensión del trabajo, pues en tal caso nada deberá el primero al segundo por este concepto. (Legislacion Codificada, Código del Trabajo, 2012,p.27)

Art. 68.- Prohibición de trabajo.- En los días de descanso obligatorio queda prohibido el trabajo que se haga por cuenta propia y públicamente en fábricas, talleres, casas de comercio y demás establecimientos de trabajo, sin más excepciones que las determinadas en el artículo 52 de este Código y en las regulaciones legales sobre el trabajo en boticas, farmacias y droguerías. (Legislacion Codificada, Código del Trabajo, 2012,p.27)

Todo trabajador tiene por ley el gozo de vacaciones pagadas anuales, de acuerdo a los artículos del código de trabajo, que se mencionan a continuación:

Parágrafo 3ro

DE LAS VACACIONES

Art. 69.- Vacaciones anuales.- Todo trabajador tendrá derecho a gozar anualmente de un período ininterrumpido de quince días de descanso, incluidos los días no laborables. Los trabajadores que hubieren prestado servicios por más de cinco años en la misma empresa o al mismo empleador, tendrán derecho a gozar adicionalmente de un día de vacaciones por cada uno de los años excedentes o recibirán en dinero la remuneración correspondiente a los días

excedentes. El trabajador recibirá por adelantado la remuneración correspondiente al período de vacaciones. Los trabajadores menores de dieciséis años tendrán derecho a veinte días de vacaciones y los mayores de dieciséis y menores de dieciocho, lo tendrán a dieciocho días de vacaciones anuales. Los días de vacaciones adicionales por antigüedad no excederán de quince, salvo que las partes, mediante contrato individual o colectivo, convinieren en ampliar tal beneficio. (Legislacion Codificada,Código del Trabajo, 2012,p.28)

Un trabajador por ley no debiera ser remunerado economicamente con un sueldo menor al que indica los articulos del codigo de trabajo.

CAPÍTULO VI

DE LOS SALARIOS, DE LOS SUELDOS, DE LAS UTILIDADES Y DE LAS BONIFICACIONES Y REMUNERACIONES ADICIONALES

Parágrafo

1ro.

DE LOS SALARIOS, DE LOS SUELDOS

“Art. 80.- Salario y sueldo.- Salario es el estipendio que paga el empleador al obrero en virtud del contrato de trabajo; y sueldo, la remuneración que por igual concepto corresponde al empleado.” (Legislacion Codificada, Código del Trabajo, 2012,ps.29-30)

“Art. 81.- Estipulación de sueldos y salarios.- Los sueldos y salarios se estipularán libremente, pero en ningún caso podrán ser inferiores a los mínimos legales, de conformidad con lo prescrito en el artículo 117 de este Código.” (Legislacion Codificada, Código del Trabajo, 2012,ps.29-30)

Para el desarrollo de un análisis de precios unitarios los valores mínimos de costo por hora y sueldo unificado, de acuerdo a la categoría de cada trabajador, está establecido por la contraloría general del estado; por ley se debe pagar como mínimo los valores de la siguiente tabla:

Tabla 2 - Salarios mínimos 2015 Mano de obra

CONTRALORIA GENERAL DEL ESTADO
 DIRECCION DE AUDITORIA DE PROYECTOS Y AMBIENTAL
 REAJUSTE DE PRECIOS
 SALARIOS MINIMOS POR LEY (Contraloria General del Estado, 2015)

CATEGORIAS OCUPACIONALES	SUELDO UNIFICA.	DECIMO TERCERO	DECIMO CUARTO	TRANS_PORTE	APO RTE PATRONAL	FONDO DE RESERVA	TOTAL ANUAL	JORNAL REAL	COSTO HORARIO
REMUNERACION BASICA UNIFICADA MÍNIMA	354.00								
CONSTRUCCION Y SERVICIOS TECNICOS ARQUITECTONICOS									
ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2									
Peón	363.74	363.74	354.00		530.33	363.74	5976,69	25.43	3.18
ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2									
Albañil	368,48	368,48	354.00		537.24	368,48	6049,96	25.74	3.22
Operador de Equipo Liviano	368,48	368,48	354.00		537.24	368,48	6049,96	25.74	3.22
Pintor	368,48	368,48	354.00		537.24	368,48	6049,96	25.74	3.22
Fierrero	368,48	368,48	354.00		537.24	368,48	6049,96	25.74	3.22
Carpintero	368,48	368,48	354.00		537.24	368,48	6049,96	25.74	3.22
Plomero	368,48	368,48	354.00		537.24	368,48	6049,96	25.74	3.22
Electricista	368,48	368,48	354.00		537.24	368,48	6049,96	25.74	3.22
Instalador de revestimiento general	368,48	368,48	354.00		537.24	368,48	6049,96	25.74	3.22
Obrero especializado en la elaboración de prefabricados de hormigón	368,48	368,48	354.00		537.24	368,48	6049,96	25.74	3.22
Parqueteros y colocadores de Pisos	368,48	368,48	354.00		537.24	368,48	6049,96	25.74	3.22
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1									
Maestro	410.8	410.8	354.00		598.9	410.8	6704,	28.5	3.57

eléctrico/liniero/subestación	2	2	0		8	2	46	3	
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	410.8	410.8	354.0		598.9	410.8	6704.	28.5	3.57
	2	2	0		8	2	46	3	
ESTRUCTURA OCUPACIONAL B1									
Ingeniero Eléctrico	412.5	412.5	354.0		601.5	412.5	6731.	28.6	3.58
	9	9	0		6	9	82	5	
Residente de Obra	412.5	412.5	354.0		601.5	412.5	6731.	28.6	3.58
	9	9	0		6	9	82	5	
TOPOGRAFÍA									
Topógrafo 2: título exper. Mayor a 5 años (Estr.Oc.C1)	410.8	410.8	354.0		598.9	410.8	6704.	28.5	3.57
	2	2	0		8	2	46	3	

OPERADORES Y MECANICOS DE EQUIPO PESADO Y CAMINERO DE EXCAVACIÓN, CONTRUCCIÓN, INDUSTRIA Y OTRAS SIMILARES									
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (GRUPO I)									
Excavadora	410.82	410.82	354.00		598.98	410.82	6704.82	28.53	3.57
Retroexcavadora	410.82	410.82	354.00		598.98	410.82	6704.82	28.53	3.57
Moto niveladora	410.82	410.82	354.00		598.98	410.82	6704.82	28.53	3.57
Grúa Estacionaria	410.82	410.82	354.00		598.98	410.82	6704.82	28.53	3.57

Fuente: (Contraloría General del Estado, 2015)

En el código de trabajo también se establecen tiempos y periodos en los cuales se debe cumplir con los pagos de los sueldos.

“Art. 83.- Plazo para pagos.- El plazo para el pago de salarios no podrá ser mayor de una semana, y el pago de sueldos, no mayor de un mes.” (Legislación Codificada, Código del Trabajo, 2012,ps.29-30)

Art. 84.- Remuneración semanal, por tarea y por obra.- Si el trabajo fuere por tarea, o la obra de las que pueden entregarse por partes, tendrá derecho el trabajador a que cada semana se le reciba el trabajo ejecutado y se le abone su valor. (Legislación Codificada, Código del Trabajo, 2012,ps.29-30)

Art. 85.- Anticipo de remuneración por obra completa.- Cuando se contrate una obra que no puede entregarse sino completa, se dará en anticipo por lo menos la tercera parte del precio total y lo necesario para la adquisición de útiles y materiales. En este caso el empleador tendrá derecho a exigir garantía suficiente. (Legislación Codificada, Código del Trabajo, 2012,ps.29-30)

“Art. 93.- Derecho a remuneración íntegra.- En los días de descanso obligatorio señalados en el artículo 65 de este Código, los trabajadores tendrán derecho a su remuneración íntegra.” (Legislacion Codificada, Código del Trabajo, 2012,ps.29-30)

Parágrafo

3ro.

DE LAS REMUNERACIONES ADICIONALES

Art. 111.- Derecho a la decimotercera remuneración o bono navideño.- Los trabajadores tienen derecho a que sus empleadores les paguen, hasta el veinticuatro de diciembre de cada año, una remuneración equivalente a la doceava parte de las remuneraciones que hubieren percibido durante el año calendario. La remuneración a que se refiere el inciso anterior se calculará de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 95 de este Código. (Legislacion Codificada, Código del Trabajo, 2012,p.36)

Art. 112.- Exclusión de la decimotercera remuneración.- El goce de la remuneración prevista en el artículo anterior no se considerará como parte de la remuneración anual para el efecto del pago de aportes al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, ni para la determinación del fondo de reserva y jubilación, ni para el pago de las indemnizaciones y vacaciones prescritas en este Código. Tampoco se tomará en cuenta para el cálculo del impuesto a la renta del trabajo. (Legislacion Codificada, Código del Trabajo, 2012,p.36)

Art. 113.- Derecho a la decimocuarta remuneración.- Los trabajadores percibirán, además, sin perjuicio de todas las remuneraciones a las que actualmente tienen derecho, una bonificación anual equivalente a una remuneración básica mínima unificada para los trabajadores en general y una remuneración básica mínima unificada de los trabajadores del servicio doméstico, respectivamente, vigentes a la fecha de pago, que será pagada hasta el 15 de marzo en las regiones de la Costa e Insular, y hasta el 15 de agosto en las regiones de la Sierra y Amazónica. Para el pago de esta bonificación se observará el régimen escolar adoptado en cada una de las circunscripciones territoriales. La bonificación a la que se refiere el inciso anterior se pagará también a los jubilados por sus empleadores, a los jubilados del IESS, pensionistas del Seguro Militar y de la Policía Nacional. Si un trabajador, por cualquier causa, saliere o fuese separado de su trabajo antes de las fechas mencionadas, recibirá la parte proporcional de la decimocuarta remuneración al

momento del retiro o separación. (Legislacion Codificada, Código del Trabajo, 2012,p.36)

1.6 COSTOS FINALES

1.6.1 CONCEPTO

Estos costos son la recopilación de todos los costos preliminares: de materiales, mano de obra, equipo y herramienta, así como, subproductos necesarios para la realización de un proceso constructivo.

1.6.2 UTILIDAD

Este porcentaje queda a consideración del contratista, puede ser mayor o menor ya que no existe una normativa que lo regule, sino depende de la oferta y la demanda actual; pero antes de fijar el porcentaje de la utilidad se debe estudiar el mercado para determinar los márgenes que el mismo le aceptara, por lo general el porcentaje común en el medio es del 10%.

1.7 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

1.7.1 COMPOSICION

- a) M embrete
 - 1. Se registra el nombre del proponente
 - 2. Se registra el nombre del proyecto a ejecutarse

3. Descripción del rubro a tratar, debe constar con su debida especificación técnica y unidad de medida.

b) Descripción

1. Equipos.- En este ítem se debe detallar la información de los equipos que se van a utilizar en la ejecución de dicho rubro. Esta información contiene una clasificación de cuentas particular de cada proponente, estos valores son el resultado de los cálculos realizados en la base de datos.
2. Mano de obra.- En este ítem se detalla la información del personal necesario para la ejecución de este rubro. La información presentada aquí tiene una clasificación de categorías de personal, y estos valores también son el resultado de los cálculos realizados en la base de datos.
3. Materiales.- En este ítem detallamos la información de los materiales a utilizarse en la ejecución de este rubro, los valores son el resultado de los cálculos realizados en la base de datos.
4. Transporte.- en este ítem se detalla la información del transporte que sea necesario para la ejecución de este rubro. Los valores de este elemento son el resultado de los cálculos realizados en la base de datos.

c) Resultados

1. Total Costos Directos.- Es el resultado de la suma de los costos directos de mano de obra, materiales, equipos, transporte (A+B+C+D).
2. Costos Indirectos.- Son los valores adicionales que se asignan por costos indirectos.
3. Costo total.- Es el costo total del rubro el cual es el resultado de la suma del Costo Directo mas el Costo Indirecto (CD+CI).

1.7.2 BASE DE DATOS COSTOS DIRECTOS

Es necesario crear una Base de Datos en la cual se encuentren valores actualizados de cada componente del análisis de precios unitarios. Este material tiene que ser actualizado continuamente.

Esta base de datos consta con una parte referente a cada uno de los ítems necesarios para confirmar el A.P.U.: materiales, mano de obra y equipos.

1.7.3 BASE DE DATOS COSTOS INDIRECTOS

CAPITULO II COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES

2.1. INTRODUCCION

En la actualidad debido a la agresiva competencia que existe entre empresas y los nuevos retos de la economía mundial se debe buscar un mecanismo que permita conocer con certeza el costo de cada producto o servicio a comercializar, ya que no se puede visualizar con eficiencia los costos mediante los sistemas tradicionales, debido a que siempre se ha tenido problema en la distribución de Costos y Gatos indirectos de Fabricación.

Hace treinta años la distribución de los CIF dentro de los componentes del costo en Ecuador y Latinoamérica sumados representaban menos del 10%, en la actualidad este porcentaje es mayor al 25%, esto conlleva a la necesidad de usar técnicas contables como el coste de la medición de la cantidad, la gestión del coste estratégico, el análisis de la cadena de valor, el coste objetivo, el análisis del ciclo de vida de los productos, e imperiosamente analizar la metodología ABC para contribuir a la correcta determinación del costo total y así evitar distorsiones con relación al objeto del costo. (Joaquín Cuervo Tafur & Jairo Osorio Agudelo, 2006)

La filosofía de este método se basa en que es fundamental controlar cómo evolucionan las actividades que realizan las empresas, ya que son estas las que originan los costes, y que son las responsables de que las empresas incurran en los mismos. Precisamente el costeo ABC se creó para mejorar la distribución de estos recursos indirectos hacia los productos.

Es importante tomar en cuenta que aunque cada empresa es libre de precisar dentro de cada centro, aquellas actividades que considere relevantes, pero el número de actividades definidas no debe ser demasiado extenso ya que complicaría enormemente el método, pudiendo algunas actividades englobarse en otras y resultando así demasiado costoso.

2.2. CONCEPTO E IMPORTANCIA DEL COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES

El costeo ABC se basa en otorgar una información basada en hechos, que permita mejorar las decisiones estratégicas, operacionales y de precios, mediante la clasificación de actividades que son necesarias para producir un determinado bien o servicio, ya que al entender el proceso mediante el cual los recursos son consumidos a través de la cadena de valor de la organización, se aporta a la parte administrativa con un detallado seguimiento del flujo de las actividades mediante la creación de vínculos entre actividades y objetos de costo, que permiten asignar el precio más cercano a la realidad de los productos fabricados o servicios prestados.

El costeo basado en actividades está sustentado dentro de los siguientes criterios:

- Las actividades se generan para la creación de productos o servicios.
- Los recursos generan actividades y estas a su vez generan productos.
- No se puede apreciar el costo real de cada producto, ya que se crean subsidios entre ellos, debido a la relación que poseen y comparten costos comunes.
- Consideramos como recursos a los costos y gastos.

- Cada empresa debe ajustar de acuerdo a sus necesidades los costos personalizados existentes para la gestión de procesos.
- Se considera un enfoque sistémico, dando más importancia a las actividades y al proceso, que a al departamento o división.
- Se debe constituir como punto de partida para la implementación de la Administración Basada en Actividades.

2.2.1. OBJETIVO DEL COSTEO ABC

- Determinar de manera más acertada el costo individual de cada producto.
- Especificar la información referente al costo de actividades y procesos.
- Mejorar el consumo de recursos utilizados en cada actividad.
- Identificar actividades con un alto valor agregado.
- Desarrollar actividades que produzcan valor agregado.
- Eliminar actividades innecesarias
- Reducir actividades que no posean valor agregado.
- Fijar con mayor exactitud las utilidades producidas por cada bien o servicio.
- Tender a disminuir costos innecesarios.
- Favorecer la toma de decisiones estratégicas correctas.
- Contribuir al correcto desempeño de la gestión de las actividades.
- Determinar conciencia de la gestión de las actividades.

2.2.2. IMPORTANCIA DEL COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES

“El costeo ABC establece que cada producto u objeto económico a costear además de costear todos los costos directos requeridos en el desarrollo del mismo. Debe absorber los costos y gastos causados por los procesos operativos y comerciales administrativos, por cuanto sus actividades constituyen una serie interaccionada de tareas o labores que permiten convertir tales recursos básicos en resultados” (*Pedro Zapata Sánchez, 2007,p.72*)

Se aconseja utilizar el proceso de costeo basado en actividades en empresas que tengan las siguientes características:

- Empresas que tengan dentro de sus costos totales, un porcentaje representativo de costos indirectos de fabricación.
- Empresas que cuentan con más de una línea de productos (rubros)
- Empresas que poseen un alto volumen de costos fijos, en su cadena de producción.
- Empresa que poseen actividades o procesos similares entre sus objetos de costo.

Aspectos más significativos del costeo basado en actividades:

- Una vez ya concluido el análisis de sus actividades y procesos, se puede generar ventajas sin disminuir la calidad del producto, como la reducción de costos en su proceso de elaboración.
- Se puede elaborar una mejor organización, gracias a que podemos conocer los costos por productos con mayor exactitud.
- Conociendo el proceso de cada actividad se propone mejoras para una mayor eficiencia.

- Nos otorga información oportuna, financiera y fidedigna mediante un detalle de retroalimentación operativa.
- Es un modelo abierto, es decir no tiene bases determinadas (CIF-aplicados), ya que existen costos tales como almacenamiento, reparaciones, manejo de materiales, entre otros, los cuales no están relacionados con el volumen de producción de la empresa.

El costeo basado en actividades toma sus características más importantes cuando la empresa tiene un alto porcentaje de incidencia de los costos indirectos en la elaboración de los productos finales, y también cuando consta con una gran variedad de productos finales (rubros).

2.2.3. VENTAJAS DEL COSTEO ABC

El costeo ABC nos permite determinar con bastante precisión los costos incluyendo todos los gastos que son necesarios para la organización, con excepción de materias primas y materiales directos, costos financieros e impuestos.

Así como también establece una secuencia e interdependencia la cual facilita la evaluación y control de actividades de un proceso productivo.

Al realizar el proceso de costeo ABC podemos enfatizar en actividades claves de la organización, lo cual proporciona medidas más precisas acerca de los inductores del

costo, y esto facilita el tomar decisiones gerenciales, una vez que ya se sabe cuánto representa cada bien o servicio en términos de costo y rentabilidad.

Este método permite comparar operaciones entre plantas y divisiones, y así determinar en qué áreas existen falencias y poder mejorarlas, implementando información al proceso de gestión de calidad.

2.3. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL COSTEO ABC

Para poder implementar con éxito este método se debe tener un conocimiento previo de la empresa, el cual debe estar detallado a cabalidad, con información relacionada con:

- Estatutos
- Visión
- Misión
- Políticas y Objetivos
- Organigrama
- Productos
- Servicios
- Recursos
- Empleados

También es fundamental trabajar a la par con capacitaciones al personal y concientizándolo, ya que el método se concentra en los recursos consumidos por actividades y éstas son realizadas por los funcionarios.

2.3.1. IDENTIFICACIÓN DE CENTROS DE COSTOS O ÁREAS DE RESPONSABILIDAD

Áreas de responsabilidad o centros de costos de la empresa son los lugares estratégicos, en los que se logra manejar confiablemente los recursos directos e indirectos, los cuales son la base para iniciar el proceso del costeo basado en actividades.

Objetos del Costo

El objeto de costo es el valor del producto final a ser ofertado, es decir es todo aquello que en última instancia se desea saber su costo (costear).

Objetos de costo de una empresa constructora

- *Edificaciones y Obras de Urbanismo.*
- *Obras de Infraestructura Vial*
- *Puentes*
- *Obras Eléctricas.*
- *Obras Electromecánicas.*
- *. Obras Mecánicas.*

- *Asesoría en planeación y ejecución de obras civiles.*
- *Interventoría en proyectos de obras civiles.*

2.3.2. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

Consiste en recopilar las actividades de una entidad dispuesta a procesos, para posteriormente proceder a costear cada una de ella.

Existe una relación directamente proporcional entre recursos y acciones, por lo que decimos que una actividad tiene acciones significativa, siempre y cuando los recursos utilizados para su elaboración sean igualmente significativos.

En esta etapa debemos incluir solamente las actividades que son significativas, excluyendo actividades relevantes las cuales al ser eliminadas no afecten a la calidad del producto.

Una vez que la implementación del costeo basado en actividades sea definitiva, es requisito previo la familiarización del modelo por parte del personal de la empresa, indicando a cada jefe que diseñe un formato de levantamiento de actividades que se basa en el manual de procedimientos.

Toda la información recopilada debe ser revisada por los responsables de cada proceso, para que así puedan confirmar que las actividades seleccionadas son las más significativas.

Es importante saber el proceso del costeo de un producto, desde que los recursos entran a la fábrica y posteriormente son consumidos en cada actividad, hasta el cálculo para determinar el valor por el cual será vendido el producto final. Durante este proceso nos podemos dar claramente la relación entre recursos, actividades, áreas de responsabilidad de cada proceso.

2.4. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SOBRE ACTIVIDADES

La alternativa más recomendada para recopilar las actividades, es a través de encuestas tomadas en la fuente original, tomando en cuenta el grado de confiabilidad que proporcione.

La finalidad de establecer las actividades relevantes es, porque de ellas se desea obtener información precisa acerca de sus características, resultados medibles, la cantidad de recursos que consumen, el número de horas que requiere el personal que interviene, las horas de los equipos relacionados con cada actividad, entre otras.

2.4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS CONSUMIDOS

Se deben identificar los recursos utilizados por la empresa, basados en el hecho de que las actividades consumen recursos y no los productos.

Los recursos operacionales son aquellos esfuerzos normales que realiza la empresa y que tiene que ver directamente con su actividad, y están dados por la contabilidad de la empresa donde se aplique el modelo ABC.

Para fabricar un bien o servicio, los recursos juegan un papel determinante, es por esto que el modelo ABC más allá de determinar los costos de los productos o servicios, nos permite evaluar la eficiencia con la que se realizan los procesos y las actividades.

2.5. SELECCIÓN DE INDUCTORES DEL COSTO Y DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS HACIA LAS ACTIVIDADES

El costeo basado en actividades para ser totalmente confiable, a parte de poseer las actividades, que son un medio para llegar a los objetos del costo, también posee los direccionadores los cuales fortalecen ese objetivo.

Debido a que los direccionadores son una ayuda al momento de identificar el consumo del costo, se ha concluido asignar a cada actividad el recurso que directamente se vincule más a dicha actividad.

Al sustentar el hecho de que el costo ocurre por una relación causa-efecto, generamos de este modo una causalidad, la cual procede en el momento que se selecciona el direccionador; se pretende que la información obtenida sea más beneficiosa y prevalezca sobre el costo del procedimiento para obtenerla.

Por ejemplo si se incrementa el driver metros cuadrados, entonces incrementará su costo (relación causa-efecto).

El objetivo de este método es que el proceso de costeo se vuelva de fácil manejo, sencillo y que el reconocimiento de su utilidad sea de mayor exactitud, mediante un direccionador económico que cumpla con todas estas características.

2.6. SELECCIÓN DE COST-DRIVERS Y DISTRIBUCIÓN DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES HACIA LOS OBJETOS DEL COSTO

Como en los direccionadores, la elección de los Cost-Drivers está fundamentada en el mismo criterio de causa-efecto.

Previo a incorporar a cada una de las actividades atribuidas sus respectivos costos, se debe tener bien definidos los inductores del costo.

Partiendo de esta información se calcula el volumen de cada inductor, posteriormente multiplicamos el factor por el costo total de cada actividad, lo cual nos da como resultado el consumo de actividades asignadas a cada producto. Para que finalmente la suma de la parte proporcional de los recursos asignados por cada actividad a los productos, nos indiquen los CIF-ABC para cada línea de producto.

2.7. ASIGNACIÓN DE COSTOS DIRECTOS A LOS PRODUCTOS O SERVICIOS

En la construcción los costos directos de los recursos de materiales y mano de obra se obtienen de los datos reflejados en las proformas de las cotizaciones realizadas antes de casa obra o proyecto, una vez que se obtenga los costos directos totales para cada producto o rubro, se procede a incorporar en una tabla los CIF-ABC integrando de este modo los tres elementos del costo, la suma del costo total lo dividimos para el numero de unidades producidas por rubro en su respectiva unidad de medida, y contamos con el costo unitario.

A este valor lo podemos relacionar con los costos obtenidos mediante el método del análisis de precios unitarios, observar sus diferencias, y analizar los beneficios o desventajas que se generarían con su aplicación en términos monetarios y de administración de recursos.

Para que el costo final muestre razonabilidad, es aconsejable que cada empresa ajuste los cost-drivers en función de su naturaleza, de sus actividades.

En la presente tesis se aplicaran los pasos que sean necesarios para implementar el costeo ABC, y lograr que el modelo cumpla con dos finalidades; ser un medio de gestión que contribuya a la eficiencia de la empresa, así como el de determinar los costos de los productos.

2.8. ANÁLISIS FODA DEL COSTEO ABC

Fortalezas

- Respaldo económico
- Personal con experiencia en construcción
- Maquinarias y equipos modernos
- Unión de experiencia y capitales
- Buen financiamiento
- Aspectos innovadores
- Infraestructura, tecnología

Oportunidades

- Créditos hipotecarios
- Financiamiento proyectos de infraestructura
- Se tiene un boom en la construcción
- Nuevos conceptos en la construcción
- Materia prima de calidad con precios competitivos
- Personal administrativo y de obra contratados directamente para cada proyecto

Debilidades

- Falta de fuerza competitiva
- Liderazgo
- Motivación personal
- Compromiso

- No existe un control y disposición adecuada de los insumos necesarios.

Amenazas

- Intensa competencia entre empresas constructoras, lo que afecta los márgenes de utilidad
- Escasez de personal técnico calificado
- Trabas burocráticas para habilitaciones urbanas y licencias de construcción
- Nuevos constructores
- Falta de aceptación del producto final
- Fuerte competencia de la autoconstrucción de viviendas tradicionales

CAPITULO III COMPARACION DE LOS METODOS

3.1. DEFINICIÓN DE CAMPO DE ESTUDIO

El campo de estudio de el cual se va a recolectar la información, para realizar la aplicación de ambos métodos, son los edificios de la Constructora ROSERO y Asociados:

3.1.1. EDIFICIO GOYA

Ilustración 1 - Edificio Goya



Fuente: Constructora Rosero y Asociados

NOMBRE DEL PROYECTO

GOYA APARTAMENTOS

DIRECCIÓN

Av. Eloy Alfaro N34-392 y Portugal

DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Arq. Gabriela Arias

Arq. Fabián Gracia

Arq. Karen Ortiz

DISEÑO DE INTERIORES	ROSERO DESIGN
NÚMERO DE UNIDADES	51
TIPOS DE RESIDENCIA	Apartamentos de 1 y 2 dormitorios
PRECIO	A partir de \$92000

UBICACIÓN

En el hiper centro de la ciudad, en una de las zonas con mayor potencial de desarrollo debido a su estratégica ubicación y cercanía a los equipamientos urbanos importantes de la ciudad.

A menos de 1km de distancia del parque La Carolina y El parque Metropolitano.

A menos de 2km de distancia de Centros comerciales: Quicentro Shopping, Mall El Jardín, CCI.

A 5 minutos de bistrós y los mejores restaurantes de la ciudad.

A solo minutos de conectarse a las autopistas periféricas de la ciudad.

ELEGANTES SERVICIOS Y AMENIDADES

El lugar ideal para un estilo de vida sofisticado y moderno con 660 metros cuadrados cuidadosamente diseñados para su bienestar, salud y disfrute.

Una entrada frontal elegante y moderna de vidrio y detalles de madera reluciente dice que has llegado. Ingresar con estilo.

Un lobby sofisticado y sala de estar cuidadosamente decorada con diseños vanguardistas y un amable conserje le da la bienvenida a casa.

La vida es toda diversión y juegos en nuestra sala de juegos con mesa de billar y mesas de póquer. La sala de juegos convenientemente se abre a dos terrazas al aire libre con sillones acogedores y juegos infantiles.

Invite a sus amigos y ellos vendrán. A 40 metros de altura tenemos un espacio versátil que incluye una outdoor kitchen de catering, bar, sala de estar, de doble cara y walk-out a la hermosa terraza al aire libre.

Sala de fitness, zona de cardio, de estiramiento y zona de pesas con espejos de piso a techo reflejan las recompensas de vivir en “GOYA APARTAMENTOS”.

Salga en el último piso a la amplia terraza al aire libre con vistas 360° y anímese a utilizar el hidromasaje que incluye sistema para cromoterapia mientras disfruta de unas vistas espectaculares de la ciudad a sus pies.

Área para niños

Salón exclusivo para propietarios y espacio de encuentro

Comunidad que admite mascotas

3.1.2. EDIFICIO DALÍ

Ilustración 2 - Edificio Dalí



Fuente: Constructora Rosero y Asociados

NOMBRE DEL PROYECTO:	DALI APARTAMENTOS
DIRECCIÓN:	Av. 6 DE DICIEMBRE N43-34 Y TOMAS DE BERLANGA
DISEÑO ARQUITECTÓNICO:	Arq. Fabián Gracia Arq. Gabriela Arias Arq. Karen Ortiz Arq. Pamela Ubidia
DISEÑO DE INTERIORES:	ROSERO DESIGN
NÚMERO DE UNIDADES:	121
ÁREA BRUTA DE CONSTRUCCIÓN	18664.13m ²
ÁREA ÚTIL TOTAL	9537.39m ²
PISOS	3 SUBSUELOS 10 PISOS ALTOS

TIPOS DE RESIDENCIA	Apartamentos de 1, 2 y 3 dormitorios
PRECIO	A partir de \$89500

UBICACIÓN

En la zona de alto crecimiento inmobiliario y comercial de Quito, ubicado al frente del nuevo centro comercial (en construcción) Río Centro, frente a la ESPE de Idiomas, a 2 minutos de la Universidad de las Américas, a 2 minutos de la estación de transferencia de la Eco Vía, frente a la estación Jipijapa.

ELEGANTES SERVICIOS Y AMENIDADES

Con un moderno e innovador diseño en su arquitectura interior y exterior, busca complacer las necesidades de sus propietarios de una manera funcional y estética.

Su composición está planteada en base a un juego de volumetrías y texturas que aportan al paisajismo urbano de la ciudad.

Sus propietarios gozarán de áreas recreativas que responden a las necesidades de niños, jóvenes y adultos.

Posee piscina para niños, 2 hidromasajes, sauna, turco, cancha de fútbol para niños y un área de ping pong, plaza de esparcimiento y un salón comunal de más de 100m².

ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO

Para la presente tesis, al proceso de construcción de un edificio se lo ha dividido en las siguientes etapas:

- Movimiento de tierra
- Cimentación
- Estructura
- Acabados

3.2. RUBROS ANALIZADOS

Una vez definida las distintas etapas del proceso de construcción de un edificio, procedemos a identificar los rubros más representativos de cada una de las etapas, basándonos en la importancia o incidencia que estos poseen en el monto final del presupuesto, ya sea por su costo o la cantidad necesaria para llevar a cabo el proyecto.

PRESUPUESTO

Código	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
A.01-MOVIMIENTOS DE TIERRAS			SUBTOTAL:		40,584.51
A10.04	Excavación en suelo granular incluye desalojo	m3	9650.66	3.8	36,672.51
A10.05	Derrocamiento de elemetos	m2	800	4.89	3,912.00
A.02-CIMENTACIÓN			SUBTOTAL:		67,120.30
A10.01	Encofrado de muro	m2	1970	9.49	18,695.30
A10.02	Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2	kg	32500	1.49	48,425.00
A.03-ESTRUCTURA			SUBTOTAL:		79,695.42
A10.03	Hormigón en Losa e = 0.14 cm	m3	651	122.42	79,695.42
A.04-ACABADOS			SUBTOTAL:		183,990.27
A10.06	Empastado de paredes interiores	m2	1418.42	3.88	5,503.47
A10.07	Colocación de Porcelanato Italiano de 0.50 x 1.00 m en piso	m2	2360	75.63	178,486.80

⇒ **Movimiento de tierra**

1. Derrocamiento
2. Excavación

⇒ **Cimentación**

3. Encofrado de muro
4. Acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm2

⇒ **Estructura**

5. Hormigón en losa f'c=240 kg/cm2 e=15cm
6. Mampostería

⇒ **Acabados**

7. Recubrimiento de porcelanato en piso

8. Estucado interior

3.3. APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS

Etapa de movimiento de tierra

Rubro: DERROCAMIENTO

Análisis de precios unitarios

Datos de Derrocamiento

Área	800 m ²
------	--------------------

		UNIDAD	CANTIDAD PARA 1M ²	COSTO/h	usos	PRECIO CON USOS
Retroexcavadora JD 610	Costo por día = \$200	h	0.30	\$ 7.50	1	\$7.50
Volquete Hino	Costo alquiler por hora = \$ 18 (se considera 7 viajes al día de 12 m ³ , costo = 144 \$)	h	0.70	\$ 12.60	1	\$12.60

Excavación en suelo granular

TIEMPO (min)	TIEMPO (horas)	ÁREA (m ²)	RENDIMIENTO (kg/h)	RENDIMIENTO INVERSO
480	8	75	9.375	0.11

Código:	A10.05	Fecha:	14/01/2015
Descripción:	Demolicion de elementos	Rendimiento	0.107 h/m²
Unidad:	m²	C. Directo (A+B+C+D)	\$ 4.89
Especificación:	El precio incluye desalojo de material	C. Indirecto (C/C/D)	
		C. Total (C+D)	

MANO DE OBRA

Código	Descripción	Cantidad	SRH	Costo Hora	Rendimiento	Total	%
	Peón -Cat.I	3.00	3.18	9.54	0.107	1.02	20.82
	Operador equipo pesado 1 -OEP 1	1.00	3.57	3.57	0.107	0.38	7.79
	Albañil -Cat.III	2.00	3.22	6.44	0.107	0.69	14.05
	Chofer clase d -CHOF D	1.00	4.67	4.67	0.107	0.50	10.19
TOTAL MANO DE OBRA (A):						2.58	52.86

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Código	Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Total	%
	Herramienta menor	3	0.5	1.50	0.107	0.16	3.27
	Retrexcavadora JD 610	0.3	25	7.50	0.107	0.80	16.37
	Volqueta Hino	0.7	18	12.60	0.107	1.34	27.50
TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTA (B):						2.30	47.14

MATERIALES

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Total	%
TOTAL MATERIALES (C):					0.00	0.00

TRANSPORTE

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Total	%
TOTAL TRANSPORTE (D):					0.00	0.00

OBSERVACIONES

*Este rubro incluye el desalojo del material

Costeo ABC

Derrocamiento de elementos

Área (m2) = 800

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.
M.O.	Albañil	1	48		\$3.22	\$154.56	\$459.84
	Oficial	2	48		\$3.18	\$305.28	

		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.
H. menor	Guantes cuero reforzado	3.00	1.00	\$2.82	\$8.46	\$85.95
	Combo	2.00	4.00	\$15.00	\$7.50	
	Cinzel	2.00	4.00	\$6.00	\$3.00	
	Punta	3.00	4.00	\$5.50	\$4.13	
	Destornillador	2.00	4.00	\$1.50	\$0.75	
	Carretilla	2.00	4.00	\$67.00	\$33.50	
	Casco	3.00	4.00	\$22.30	\$16.73	
	Botas punta de acero	3.00	4.00	\$10.08	\$7.56	
	Gafas	3.00	4.00	\$2.17	\$1.63	
Chaleco reflectivo	3.00	4.00	\$3.60	\$2.70		

		Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total Eq.
Equipo	Martillo Demoedor (día)	6		\$15.00	\$90.00	\$90.00

1.- Retiro de perfileria, puertas y piezas	Costo actividad \$635.79
--	--------------------------

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.
M.O.	Operador	1.00	41.00		\$3.57	\$146.37	\$146.37

		Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total Eq.
Equipo	Retroexcavadora (días)	41.00		\$28.00	\$1,148.00	\$1,148.00

2.- Derrocamiento a Maquina	Costo actividad \$1,294.37
-----------------------------	----------------------------

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.
M.O.	Choferes	2.00	72.00		4.67	\$672.48	\$672.48

		Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total Eq.
Equipo	Volquetas	848.00		\$0.64	\$540.60	\$540.60

3.- Desalojo de material	Costo actividad \$1,213.08
--------------------------	----------------------------

Costo total rubro

\$3,143.24

(800 m2) =

Costo para 1 m2 =

\$3.93

	Total M.O.	Total Eq. Y H.m.	Total
SUMATORIA	\$1,278.69	\$1,864.55	3143.24
VALORES PARA 1 m2 DE	\$1.60	\$2.33	3.93

Rubro: EXCAVACION

Análisis de precios unitarios

Área	800	m2
Terraplen	1.772,42	m3
Pisos Cota -11.96	7.702,24	m3
Diafragma	109,00	m3
Vigas Cimen.	67,00	m3
Volumen Total	9.650,66	m3

		UNIDAD	CANTIDAD PARA 1M2	COSTO/h	USOS	PRECIO CON USOS
Estación total	Costo por día = \$16	h	0,30	\$ 2,00	1	\$2,00
Retroexcavadora JD 610	Costo alquiler por día = \$ 200	h	0,60	\$ 25,00	1	\$25,00
Volqueta Hino	Costo alquiler por día = \$ 144	h	0,40	\$ 18,00	1	\$18,00

Excavación en suelo granular				
TIEMPO (min)	TIEMPO (horas)	Volumen (m3)	RENDIMIENTO (m3/h)	RENDIMIENTO INVERSO
480	8	80	10	0,100

Código:	A10.04	Fecha:	14/01/2015
Descripción:	Excavación en suelo granular incluye desalojo	Rendimiento	0,100 h/m2
Unidad:	m3	C. Directo (A+B+C+D)	\$ 3,80
Especificación:	·El precio incluye desalojo del material	C. Indirecto (X%CD)	
		C. Total (CD+CI)	

MANO DE OBRA

Código	Descripción	Cantidad	SRH	Costo Hora	Rendimiento	Total	%
	Peón -Cat.I	0,30	3,18	0,95	0,100	0,10	2,50
	Operador equipo pesado 1 -OEP 1	1,00	3,57	3,57	0,100	0,36	9,40
	Topografo -TOP 4	0,30	3,57	1,07	0,100	0,11	2,82
	Chofer clase d -CHOF D	2,00	4,67	9,34	0,100	0,93	24,59
TOTAL MANO DE OBRA (A):						1,49	39,31

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Código	Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Total	%
	Herramienta menor	0,5	0,5	0,25	0,100	0,03	0,66
	Estación total	0,3	2	0,60	0,100	0,06	1,58
	Retroexcavadora JD 610	0,6	25	15,00	0,100	1,50	39,49
	Volqueta Hino	0,4	18	7,20	0,100	0,72	18,96
TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTA (B):						2,31	60,69

MATERIALES

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Total	%
TOTAL MATERIALES (C):					0,00	0,00

TRANSPORTE

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Total	%
TOTAL TRANSPORTE (D):					0,00	0,00

OBSERVACIONES

*Este rubro incluye la excavación a maquina y el desalojo respectivo del material

Costeo ABC

Excavación de suelo granular Volumen 9650.66 m3
(m3) =

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.
1.- Replanteo	M.O.	Topógrafo	1	72.00		3.57	257.04
	M.O.	Oficial	1	72.00		3.18	228.96
							486
		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.	
1.- Replanteo	H. menor	Guantes cuero reforzado	4.00	1	2.82	11.28	25.28
	H. menor	Pintura en aerosol	14.00	1	1	14	
		Equipo	Estación total	Día	\$/día	Subtotal	Total Eq.
				22.00	25	550	550.00

Costo actividad \$1,061.28

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.	
2.- Excavación de suelo	M.O.	Operador	1	292.00		3.57	1042.44	
							1042.44	
		Equipo	Retroexcavadora (días)	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total Eq.
				292.00		28	8176.00	8176.00

Costo actividad \$9,218.44

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.	
3.- Excavación de suelo	M.O.	Operador	1	163.00		3.57	581.91	
							581.91	
		Equipo	Retroexcavadora (días)	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total Eq.
				163.00		28	4564.00	4564.00

Costo actividad \$5,145.91

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.	
4.- Desalojo de material	M.O.	Chóferes	2	928		4.67	8667.52	
							8667.52	
		Equipo	Volquetas	Cantidad	m3	\$/h	Subtotal	Total Eq.
				2	4825.33	0.64	6176.42	6176.42

Costo actividad \$14,843.94

Costo total rubro (9650.66 m3) \$30,269.57
Costo para 1 m3 = \$3.14

	Total M.O.	Total Eq. Y H.m.	TOTAL
SUMATORIA	10777.87	19491.70	30269.57
VALORES PARA 1 m2 DE MURO	1.12	2.02	3.14

Datos de Comparación de ambos métodos

Equipo y Herramienta	A.P.U.		COSTEO		COSTO PARA 1 m2		
	\$	CANTIDAD	\$	CANTIDAD	A.P.U.	COSTEO	
Herramienta menor	\$0.50	0.5			\$0.03		
Guantes cuero reforzado			\$2.82	4.00		\$0.00	
Pintura aerosol			\$1.00	14.00		\$0.00	
					0.03	0.00	\$0.02
Estación total	\$2.00	0.30	\$25.00	22.00	\$0.06	\$0.06	\$0.00
Retroexcavadora JD 610	\$25.00	0.60	\$28.00	455.00	\$1.50	\$1.32	\$0.18
Volquete Hino	\$18.00	0.40	\$0.64	9650.66	\$0.72	\$0.64	\$0.08
					2.31	2.02	\$0.29

Mano de obra	A.P.U.		COSTEO		COSTO PARA 1 m2		
	\$	CANTIDAD	\$	CANTIDAD	A.P.U.	COSTEO	
Peón -Cat.I	\$3.18	0.30	\$3.18	1.00	\$0.10	\$0.02	\$0.07
Operador equipo pesado 1 - OEP 1	\$3.57	1.00	\$3.57	2.00	\$0.36	\$0.17	\$0.19
Topografo -TOP 4	\$3.57	0.30	\$3.57	1.00	\$0.11	\$0.03	\$0.08
Chofer clase d -CHOF D	\$4.67	2.00	\$4.67	2.00	\$0.93	\$0.90	\$0.04
					1.49	1.12	\$0.38

	\$ A.P.U.	\$ COSTEO	
Excavación en suelo granular	3.80	3.14	0.66

Etapas de cimentación

Rubro: ENCOFRADO DE MURO

Análisis de precios unitarios

Datos del muro

Alto	3 m	Tiempo de ejecución	8 h
Ancho	6.9 m	Rendimiento	0.4 h/m ²
Área	20.7 m ²		

		UNIDAD	CANTIDAD PARA 1M ²	COSTO	USOS	Costo/uso
PUNTAL 3X	Longitud total = 3,96 m, se usan 2 puntales / tablero symons de 1.83 m ² , costo mensual por tablero 1.80 \$ + IVA	u	2.00	\$ 0.29	7	\$0.04
MOLDE SYMONS 10" X 24"	Dimensiones (3.05 x 0.60m) = 1.83 m ² , se necesita 0.59 / 1 m ² , costo mensual 13.97 \$ + IVA	u	0.59	\$ 2.24	7	\$0.32
CUÑA SYMONS	4 Cuñas / m ² , costo mensual 0.23 + IVA	u	4.00	\$ 0.04	7	\$0.01
GRAPA ANCLAJE	1 grapa / m ² , costo mensual 0.43 + IVA	u	1.00	\$ 0.07	7	\$0.01
TOPE VAILLA Ø16, 60 cm	1 tope / m ² , peso tope = 0.9468 kg (1m de varilla pesa 1.578 kg), costo por kg = 0.98 + IVA	kg	0.95	\$ 1.10	1	\$1.10
VIGA DE COLORADO DE 2.50 m	Material para alineadores, se utilizan 4 filas por tablero, se considera un traslape de 0.1 m, costo mensual 15.4	m	0.60	\$ 0.31	20	\$0.02
TABLÓN DE LAUREL	1 tablón / 6 puntales (1 fila), Se necesita 0.58 puntales / m ² , costo mensual 12 + IVA	u	0.58	\$ 0.45	30	\$0.02
TABLERO DE EUCALIPTO DE 1.2 X 0.60	0.55 tablero / molde symons de 1.83 m ² , costo mensual = 9.4 + IVA	u	0.55	\$ 10.53	40	\$0.26
PISO DE EUCALIPTO 3m (andamio)	0.11 unidades de piso / tablero de 1.83 m ² , costo mensual 9.4 \$ incluye IVA	u	0.11	\$ 9.40	40	\$0.24
Clavos liso de 2 1/2	Peso clavo = 5.83 gr, = 0.00583 kg, 18 clavos / m ² (total = 160 clavos) costo por kg = 1.66\$	kg	0.010	\$ 1.66	1	\$1.66
RIEL DE EUCALIPTO de 2 m de largo	Regla de 3: para 1.83 m ² de encofrado necesito 0.17 de riel horizontal. Costo mensual por unidad 1.8 + IVA, costo por metro 0.34	m	0.17	\$ 0.34	3	\$0.11
DESMOLDANTE DE ENCOFRADOS	0.2 litros x m ² , costo litro = 1.58 \$	lt	0.20	\$ 1.58	1	\$1.58
POLIETILENO ROLLO	Pedazos de rollo de 0.33 m / molde de 1.55 m ²	m	0.33	\$ 1.55	1	\$1.55
ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Se considera 2 m / molde symons de 1.83 m ² , 1 m pesa 0.072 kg, costo del kg = 2.08	kg	0.20	\$ 2.08	1	\$2.08

Código:	A10.01	Fecha:	14/01/2015
Descripción:	Encofrado de muros	Rendimiento:	0.320 h/m2
Unidad:	m2	C. Directo (A+B+C+D)	\$ 9.50
Especificación:	-El precio incluye APUNTALDO	C. Indirecto (C/C/D)	
		C. Total (C+D)	

MANO DE OBRA

Código	Descripción	Cantidad	SHH	Costo Hora	Rendimiento	Total	%
	Maestro de Estructura Mayor	0.30	3.57	1.07	0.320	0.34	3.58
	Carpintero -Cat.III	2.00	3.22	6.44	0.320	2.06	21.68
	Ayudante Carpintero -Cat.II	1.00	3.18	3.18	0.320	1.02	10.74
TOTAL MANO DE OBRA (A):						3.42	36.00

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Código	Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Total	%
	Andamios	2	1	2.00	0.320	0.64	6.74
	Herramienta menor	3	0.5	1.50	0.320	0.48	5.05
TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTA (B):						1.12	11.79

MATERIALES

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Total	%
	Puntal 3X	u	2	0.29	0.58	6.11
	Molde symons 10 X 24"	u	0.59	2.24	1.33	14.00
	Cuñas symons	u	4	0.04	0.16	1.68
	Grapa de anclaje	u	1	0.07	0.07	0.74
	Tope de varilla de Ø 16, 60 cm	kg	0.95	1.1	1.04	10.95
	Tablón de laurel	u	0.58	0.45	0.26	2.74
	Riel de eucalipto de 2 m	m	0.17	0.34	0.06	0.63
	Desmoldante	lt	0.2	1.58	0.32	3.37
	Poliestileno rollo 1.5 m	m	0.33	1.55	0.51	5.37
	Alambre galvanizado No. 18	kg	0.2	2.08	0.42	4.42
	Viga de colorado 2.5 m	m	0.6	0.31	0.19	2.00
	Clavos liso de 2 1/2	kg	0.01	1.66	0.02	0.21
TOTAL MATERIALES (C):					4.96	52.21

TRANSPORTE

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Total	%
TOTAL TRANSPORTE (D):						0.00

OBSERVACIONES

*El encofrado de muro de 20.70 m2 del edificio GOWA lo armaron entre 3 obreros en 8 horas incluido el apuntalamiento del mismo.

*El precio unitario de alquiler mensual de los Puntales 2X, Puntales 3X, Moldes symons de 10" x 24" y de 10" x 12", Cuñas y Grapas de anclaje esta tomado en cuenta con la observación de que se lo ocupábamos para encofrar 7 veces en el mes

Costeo ABC

ENCOFRADO DE MURO

Muro de (m2)= 20.7

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.	
1.- Instalacion de	M.O.	Oficial	1		20	3.18	1.06	
	M.O.	Maestro M.	1		1	3.54	0.06	
Costo actividad \$12.59								1.12
		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.		
1.- Instalacion de	Material	polietileno	7.00	1	\$1.55	10.82	11.02	
	Material	Clavos liso de 2 1/2"	0.12	1	\$1.66	0.20		
		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.		
H. menor	Martillo de bola	1.00	20	9	0.45	0.45		

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.	
2.- Preparacion de	M.O.	Oficial	1		30	3.18	1.59	
	M.O.	Carpintero	1		30	3.22	1.61	
	M.O.	Maestro M.	1		5	3.54	0.30	
Costo actividad \$17.36								3.50
		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.		
Material	desmoldante	8.61	1	1.58	13.60	13.60		
		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.		
H. menor	Brochas	2.00	20	1.80	0.18	0.27		
	Guaipe	3.00	5	0.15	0.09			

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.	
3.- Colocación de Topes	M.O.	Carpintero	2		20	3.22	2.15	
	M.O.	Maestro M.	1		5	3.54	0.30	
	Costo actividad \$26.05							
		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.		
Material	varilla de Ø 16 de 0.60 m	20.83	1	0.97	20.20	20.20		
		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.		
H. menor	Disco de corte	1.00	60	4.47	0.07	3.41		
	Amoladora	1.00	60	200	3.33			

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.	
4.- Preparación de	M.O.	Oficial	1		20	3.18	1.06	
	M.O.	Maestro M.	1		1	3.54	0.06	
Costo actividad \$7.71								1.12
		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.		
Material	Alambre galvanizado # 18	3.60	1	1.79	6.45	6.45		
		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.		
H. menor	Alicate	1.00	30	4.2	0.14	0.14		

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.
M.O.	Carpintero	1		15	3.22	0.81	1.10
	Maestro M.	1		5	3.54	0.30	

		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.
Material	Riel eucalipto	3.50	3	\$1.01	1.18	1.18

		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.
H. menor	Serrucho	1.00	20	17	0.85	0.85

5.- Colocación de rieles

Costo actividad \$3.13

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.
M.O.	Carpintero	2	1		3.22	6.44	11.39
	Oficial	1	1		3.18	3.18	
	Maestro M.	1		30	3.54	1.77	

		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.
Material	Molde symons 10x24	11.00	7	15.65	24.59	32.51
	Molde symons 10x12	2.00	7	12.48	3.56	
	Cuñas symons	90.00	7	0.25	3.25	
	Grapa anclaje	16.00	7	0.48	1.11	

6.- Colocacion de

Costo actividad \$43.90

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.
M.O.	Carpintero	2		30	3.22	3.22	5.70
	Oficial	1		30	3.18	1.59	
	Maestro M.	1		15	3.54	0.89	

		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.
Material	Viga de colorado de 2.5	12.00	20	6.16	3.70	3.70

		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.
H. menor	Martillo de bola	1.00	20	9	0.45	0.59
	Alicate	1.00	30	4.2	0.14	

7.- Instalacion de

Costo actividad \$9.98

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.
M.O.	Carpintero	2	2		3.22	12.88	21.01
	Oficial	1	2		3.18	6.36	
	Maestro M.	1		30	3.54	1.77	

		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.
Material	Puntal 2x	40.00	7	1.86	10.65	15.13
	Tablón de laurel	10.00	30	13.44	4.48	

8.- Apuntalamiento

Costo actividad \$36.14

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.
M.O.	Oficial	1		30	3.18	1.59	3.79
	Carpintero	1		30	3.22	1.61	
	Maestro M.	1		10	3.54	0.59	

		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.
H. menor	Tableros de eucalipto de	11.00	40	10.53	2.90	5.19
	Piso de eucalipto de 3m	2.00	40	9.40	0.47	
	Puntal 3x	3.00	7	2.010848	0.86	
	AVOS GALVANIZADOS IDEAL	0.58	1	1.6576	0.96	

9.- Andamio	
Costo actividad	\$8.98

Costo total rubro
(20.7 m2) = \$165.84
Costo para 1 m2 = \$8.01

	Total M.O.	Total Eq. Y H.m.	Total material	TOTAL
SUMATORIA	51.16	10.90	103.78	165.84
VALORES PARA 1 m2 DE MURO	2.47	0.53	5.01	8.01

Datos de Comparación de ambos métodos

Equipo y Herramienta	A.P.U.		COSTEO		COSTO PARA 1 m2	
	\$	CANTIDAD	\$	CANTIDAD	A.P.U.	COSTEO
Herramienta menor	\$0.50	3			\$0.48	
Martillo de bola			\$0.45	1.00		\$0.04
Brochas			\$0.09	2.00		\$0.01
Guaie			\$0.03	3.00		\$0.00
Disco de corte SIEA 9 "			\$0.07	1.00		\$0.00
Amoladora BOSCH 9			\$3.33	1.00		\$0.16
Alicate			\$0.14	1.00		\$0.01
SERRUCHO			\$0.85	1.00		\$0.04
					0.48	0.28
						\$0.20
Andamio	\$1.00	2.00			\$0.64	
TABLERO DE EUCALIPTO DE 1.2 X 0.60			\$0.26	11.00		\$0.14
PISO DE EUCALIPTO 3m (andamio)			\$0.24	2.00		\$0.02
CLAVOS GALVANIZADOS IDEAL 3"			\$1.66	0.58		\$0.05
PUNTAL 3X			\$0.29	3.00		\$0.04
					1.12	0.53
						\$0.59

Materiales	A.P.U.		COSTEO		COSTO PARA 1 m2		
	\$	CANTIDAD	\$	CANTIDAD	A.P.U.	COSTEO	
Puntal 3X	\$0.29	2.00			\$0.58		\$0.07
Puntal 2x			\$1.86	40.00		\$0.51	
Molde symons 10 X 24"	\$2.24	0.59	\$15.65	11.00	\$1.33	\$1.19	-\$0.03
Molde symons 10x12			\$12.48	2.00		\$0.17	
Cuñas symons	\$0.04	4.00	\$0.25	90.00	\$0.16	\$0.16	\$0.00
Grapa de anclaje	\$0.07	1.00	\$0.48	16.00	\$0.07	\$0.05	\$0.02
Tope de varilla de Ø 16, 60 cm	\$1.10	0.95	\$0.97	20.83	\$1.04	\$0.98	\$0.06
Tablón de laurel	\$0.45	0.58	\$13.44	10.00	\$0.26	\$0.22	\$0.04
Riel de eucalipto de 2 m	\$0.34	0.17	\$1.01	3.50	\$0.06	\$0.06	\$0.00
Desmoldante	\$1.58	0.20	\$1.58	8.61	\$0.32	\$0.66	-\$0.34
Poliuretano rollo 1.5 m	\$1.55	0.33	\$1.55	7.00	\$0.51	\$0.52	-\$0.01
Alambre galvanizado No. 18	\$2.08	0.20	\$1.79	3.60	\$0.42	\$0.31	\$0.11
Viga de colorado 2.5 m	\$0.31	0.60	\$6.16	12.00	\$0.19	\$0.18	\$0.01
Clavos liso de 2 1/2"	\$1.66	0.01	\$1.66	0.12	\$0.02	\$0.01	\$0.01
					4.96	5.01	-\$0.05

Mano de obra	A.P.U.		COSTEO		COSTO PARA 1 m2		
	\$	CANTIDAD	\$	CANTIDAD	A.P.U.	COSTEO	
Maestro de Estructura Mayor c/Cert	\$3.57	0.30	\$3.57	1.00	\$0.34	\$0.29	\$0.05
Carpintero -Cat.III	\$3.18	2.00	\$3.18	2.00	\$2.06	\$1.39	\$0.67
Ayudante Carpintero -Cat.II	\$3.22	1.00	\$3.22	1.00	\$1.02	\$0.79	\$0.23
					3.42	2.47	\$0.95

	\$ A.P.U.	\$ COSTEO
Encofrado de Muros	9.50	8.01

1.49

Rubro: ACERO DE REFUERZO FY = 4200 kg/cm²

Análisis de precios unitarios

Datos Viga de cimentación

Diametro estribos	12	mm
Diametro viga	16	mm
Largo de viga	10.8	m
Ancho viga	1.20 - 1.90	m
Alto de viga	0.65	m
Tiempo ejecución	8	h

		UNIDAD	CANTIDAD PARA 1M2	COSTO	usos	PRECIO CON USOS
Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	Se considera 1 kg, costo del kg = 0.97	kg	1.00	\$ 0.97	1	\$0.97
ALAMBRE GALVANIZADO # 18	Se considera 50 cm por kg, 1 m de alambre pesa 0.072 kg, costo por kg es de 2.08	kg	0.12	\$ 2.08	1	\$2.08

Viga de cimentación				
TIEMPO (min)	TIEMPO (horas)	PESO (kg)	RENDIMIENTO (kg/h)	RENDIMIENTO INVERSO
480	8	612.48	76.56	0.013

Planilla de hierro (Figurado):

MARCA	DIAMETRO	TIPO					LONGITUD DESARRO (m)	NUMERO	LONGITUD TOTAL (m)	PESO TOTAL	
			a	b	c	gancho					
Estribos superiores											
400	12	O	1.60	0.65		0.1	0.10	4.70	80	376.00	333.82
									Subtotal	333.82	
Estribos inferiores											
300	12	O	1.90	0.40		0.1	0.10	4.80	40	192.00	170.00
									Subtotal	170.00	
Vinchas											
100	12	I	1.20			0.05	0.05	1.30	80	104.00	92.00
									Subtotal	92.00	
Varillas Longitudinales											
200	12	I	10.80			0.1	0.10	11.00	30	330.00	293.00
201	16	I	10.80			0.1	0.10	11.00	20	220.00	347.00
									Subtotal	640.00	
Topes de varilla											
600	12	I	0.60					0.60	30	18.00	16.00
601	16	I	0.60					0.60	20	12.00	19.00
									Subtotal	35.00	
SUBTOTAL										1,270.82	
PESO DESPERDICIO										24.32	
PESO TOTAL										1,295.14	

Código:	A10.02	Fecha:	14/01/2015
Descripción:	Acero de refuerzo	Rendimiento	0.013 h/m2
Unidad:	kg	C. Directo (A+B+C+D)	\$ 1.49
Especificación:	El precio incluye corte y doblado	C. Indirecto (C%CD)	
		C. Total (CD+CI)	

MANO DE OBRA

Código	Descripción	Cantidad	SRH	Costo Hora	Rendimiento	Total	%
	Maestro de Estructura Mayor	0.50	3.57	1.79	0.013	0.02	1.56
	Peón -Cat.I	1.00	3.18	3.18	0.013	0.04	2.77
	Albañil -Cat.III	2.00	3.22	6.44	0.013	0.08	5.61
TOTAL MANO DE OBRA (A):						0.15	9.93

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Código	Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Total	%
	Amoladora	2	0.7	1.40	0.013	0.02	1.22
	Herramienta menor	1	0.5	0.50	0.013	0.01	0.44
TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTA (B):						0.02	1.65

MATERIALES

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Total	%
	Acero de refuerzo fy=4200 Kg/cm2	kg	1	0.97	0.97	64.95
	Alambre galvanizado No. 18	kg	0.12	2.08	0.25	16.71
	Discos de corte	u	0.03	3.36	0.10	
TOTAL MATERIALES (C):					1.32	88.41

TRANSPORTE

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Total	%
TOTAL TRANSPORTE (D):					0.00	0.00

OBSERVACIONES

- *Este rubro incluye la colocación y el amarre del material
- *Se considera un 2% de desperdicio del material por kilo.
- *El rendimiento esta considerando que al día se coloca 50 varillas de 12 mm de diametro.

Costeo ABC

ARMADO DE VIGA DE CIMENTACIÓN

VIGA (kg) = 1295.14 10.8 m

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.
1.- Acarreo de material	M.O.	Oficial	4		30	3.18	6.36
		Fierreros	2		30	3.22	3.22
		Maestro M.	1		15	3.54	0.89
							10.465
Costo actividad	\$17.05						
		Cantidad	Usos		\$	Subtotal	Total Mat.
H. menor	Guantes cuero reforzado	7.00	3		2.82	6.58	6.58

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.
2.- Corte y Figurado de	M.O.	Fierreros	2	2	40	3.22	17.17
		Oficial	2		30	3.18	3.18
		Maestro M.	1		30	3.54	1.77
							22.12
Costo actividad	\$1,286.74						
		Cantidad	Usos		\$	Subtotal	Total Mat.
Material	Varillas de ø 12	916.416	1		0.97	888.92	1256.28
	Varillas de ø 16	378.72	1		0.97	367.36	
		Cantidad	Usos		\$	Subtotal	Total Mat.
H. menor	Cortadora dobladora	1.00	30		250.00	8.33	8.33

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.
3.- Corte de alambre de	M.O.	Fierreros	2		20	3.22	2.15
Costo actividad	\$33.94						
		Cantidad	Usos		\$	Subtotal	Total Mat.
Material	Alambre negro recocido #	20.00	1		1.49	29.79	29.79
		Cantidad	Usos		\$	Subtotal	Total Mat.
H. menor	Disco de corte	1.00	700		4.47	0.01	2.01
	Amoladora	1.00	100		200	2.00	

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.
4.- Colocacion y amarre	M.O.	Fierreros	5	3	50	3.22	61.72
		Maestro M.	1	1		3.54	3.54
							65.26
Costo actividad	\$65.34						
		Cantidad	Usos		\$	Subtotal	Total Mat.
H. menor	jarra de amarre	5.00	20		0.34	0.09	0.09

Costo total rubro

(1295.14 kg) =

\$1,403.07

Costo para 1 kg =

\$1.08

	Total M.O.	Total Eq. Y H.m.	TOTAL
SUMATORIA	99.99	1303.08	1403.07
VALORES PARA 1 m2 DE MURO	0.08	1.01	1.08

Etapa de cimentación

Rubro: Hormigón en losa $f'c=240 \text{ kg/cm}^2$ $e=15\text{cm}$

Análisis de precios unitarios

Datos de losa de cimentación

Espesor de losa	14	cm
Área de losa	497	m ²
Volumen de losa	65.91	m ³

		CANTIDAD	CANTIDAD PARA 1M2	COSTO	USOS	PRECIO CON USOS
Hormigón premezclado $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$	Costo por m ³ es de \$124.5 y de la bomba por cada m ³ es de \$8	66.00	1.00	\$ 132.50	1	\$132.50
Vibrador	2 vibradores para la fundición de la losa, costo por hora = 2\$	2.00	2.00	\$ 2.00	1	\$2.00

Código:	A10.03	Fecha:	14/01/2015
Descripción:	Hormigón en Lasa e = 0.14 cm	Rendimiento	0.200 h/m²
Unidad:	m³	C. Directo (A+B+C+D)	\$ 122.42
Especificación:	-El precio incluye bomba de hormigón	C. Indirecto (X%CD)	
		C. Total (CD+CI)	

MANO DE OBRA

Código	Descripción	Cantidad	SRH	Costo Hora	Rendimiento	Total	%
	Maestro de Estructura Mayor c/c	1.00	3.57	3.57	0.200	0.71	0.58
	Albañil -Cat.III	2.00	3.22	6.44	0.200	1.29	1.05
	Peón -Cat.I	8.00	3.18	25.44	0.200	5.09	4.16
TOTAL MANO DE OBRA (A):						7.09	5.79

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Código	Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Total	%
	Herramienta menor	8	0.5	4.00	0.200	0.80	0.65
	Vibrador de gasolina	2	2	4.00	0.200	0.80	0.65
TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTA (B):						1.60	1.31

MATERIALES

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Total	%
	Hormigón premezclado f'c=240 kg/cm ²	m ³	1	112.36	112.36	91.78
	Platificante	lt	1.4	0.98	1.37	1.12
TOTAL MATERIALES (C):					113.73	92.90

TRANSPORTE

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Total	%
TOTAL TRANSPORTE (D):					0.00	0.00

OBSERVACIONES

*Este rubro incluye la bomba de hormigón

*El rendimiento esta considerando que al día se coloca 16m³

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.
M.O.	Albañil	3	4	30	3.22	43.47	48.19
	Maestro M.	1	1	20	3.54	4.72	

		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.
Equipo	Codal	3.00	30.00	32.50	3.25	21.02
	Manguera plastica	30.00	10.00	0.55	1.65	
	Clavo liso de 3"	0.16	1.00	1.66	0.26	
	Piola delgada	100.00	10	0.1	1.00	
	Guantes de caucho	3.00	3	1.8	1.80	
	Botas de caucho	3.00	3	10.08	10.08	
	Gafas	3.00	5	2.17	1.30	
	Casco	3.00	40	22.3	1.67	

4.- Nivelado y alisado
Costo actividad \$69.21

Costo total rubro (1272.82 m2) = \$7,370.90
 Costo para 1 m2 = \$111.83

	Total M.O.	Total Eq. Y H.m.	Total material	TOTAL
SUMATORIA	193.05	97.23	7080.62	7370.90
VALORES PARA 1 m2 DE MURO	2.93	1.48	107.43	111.83

Datos de Comparación de ambos métodos

Equipo y Herramienta	A.P.U.		COSTEO		COSTO PARA 1 m2		
	\$	CANTIDAD	\$	CANTIDAD	A.P.U.	COSTEO	
Herramienta menor	\$0.50	8			\$0.80		
Piola delgada			\$0.01	100.00		\$0.02	
Palas			\$0.90	4.00		\$0.05	
Guantes de caucho			\$0.60	5.00		\$0.10	
Botas de caucho			\$3.36	5.00		\$0.56	
Gafas			\$0.43	5.00		\$0.07	
Casco			\$0.56	5.00		\$0.09	
Pala de madera			\$1.50	2.00		\$0.05	
Codal			\$1.08	3.00		\$0.05	
Manguera plastica lisa			\$0.06	30.00		\$0.03	
Clavo liso de 3"			\$1.66	0.16		\$0.00	
					0.80	1.02	-\$0.22
Vibrador de gasolina	\$2.00	2.00			\$0.80	\$0.46	\$0.34
					1.60	1.48	\$0.12

Materiales		\$	CANTIDAD	\$	CANTIDAD	A.P.U.	COSTEO	
Hormigón premezclado f`c=240 kg/cm2 (incluye bomba)		\$112.36	1.00	\$106.00	66.00	\$112.36	\$106.14	\$6.22
Plastificante		\$0.98	1.40	\$0.98	86.42	\$1.37	\$1.28	\$0.09
						113.73	107.43	\$6.30

Mano de obra	A.P.U.		COSTEO		COSTO PARA 1 m2		
	\$	CANTIDAD	\$	CANTIDAD	A.P.U.	COSTEO	
Maestro de Estructura Mayor c/Cert	\$3.57	1.00	\$3.57	1.00	\$0.71	\$0.28	\$0.44
Albañil -Cat.III	\$3.22	2.00	\$3.22	5.00	\$1.29	\$1.12	\$0.16
Peón -Cat.I	\$3.18	8.00	\$3.18	7.00	\$5.09	\$1.53	\$3.56
					7.09	2.93	\$4.16

	\$ A.P.U.	\$ COSTEO	
Hormigón en losa	122.42	111.83	10.59

Etapa de acabados

Rubro: Empastado de paredes interiores

Análisis de precios unitarios

Empastado de paredes interiores

Casa Comunal	50.94 m2
Dept. 1	197.44 m2
Dept. 2	181.51 m2
Dept. 3	128.75 m2
Dept. 4	98.15 m2
Dept. 5	99.48 m2
Dept. 6	173.93 m2
Dept. 7	133.43 m2
Dept. 8	209.19 m2

		UNIDAD	CANTIDA D/M2	COSTO	usos	PRECIO/U SOS
Carbonato tipo B	Se considera 6 kg, 0.13 \$	kg	6.00	0.13	1	\$0.13
Cemento Blanco	Se considera 1.2kg, 0.31\$	kg	1.20	0.31	1	\$0.31
Espesante	Se usa 0.01 kg , 17.92\$	kg	0.01	17.92	1	\$17.92
Resina	Se considera 0.01 lts , 0.8\$	lt	0.13	4.42	1	\$4.42
Agua	Se usa 0.02 m3, 0.65\$	m3	0.02	0.65	1	\$0.65

DEPARTAMENTOS				
TIEMPO (min)	TIEMPO (horas)	ÁREA (m2)	RENDIMIEN TO (m2/h)	RENDIMIENTO INVERSO
480	8	45	5.625	0.178

Código:	A10.06	Fecha:	14/01/2015
Descripción:	Empastado de paredes interiores	Rendimiento	0.178 h/m²
Unidad:	m²	C. Directo (A+B+C+D)	\$ 3.88
Especificación:		C. Indirecto (C%CD)	
		C. Total (CD+CI)	

MANO DE OBRA

Código	Descripción	Cantidad	SRH	Costo Hora	Rendimiento	Total	%
	Maestro de Estructura Mayor	1.00	3.57	3.57	0.178	0.64	16.37
	Peón -Cat.I	1.00	3.18	3.18	0.178	0.57	14.58
	Albañil -Cat.III	1.00	3.22	3.22	0.178	0.57	14.77
TOTAL MANO DE OBRA (A):						1.77	45.72

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Código	Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Total	%
	Andamios	0.5	1	0.5	0.178	0.09	2.29
	Herramienta menor	1	0.5	0.5	0.178	0.09	2.29
TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTA (B):						0.18	4.59

MATERIALES

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Total	%	
	Carbonato tipo B	kg	6	0.13	0.78	20.10	
	Cemento Blanco	kg	1.2	0.31	0.37	9.58	
	Espesante	kg	0.0135	17.92	0.24	6.23	
	Resina	lt	0.125	4.2	0.53	13.53	
	Agua	m ³	0.015	0.65	0.01	0.25	
TOTAL MATERIALES (C):						1.93	49.69

TRANSPORTE

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Total	%	
TOTAL TRANSPORTE (D):						0.00	0.00

OBSERVACIONES

--

Costeo ABC

Empastado de paredes interiores

Pared (m2) = 1272.82

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.
M.O.	Maestro M.	1	13	25	3.54	47.50	133.90
	Albañil	2	13	25	3.22	86.40	

		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.
H. menor	Llana	3	1	4.5	13.50	38.90
	Guantes de caucho	3	1	1.8	5.40	
	Escoba	2	1	10	20.00	

1.- Limpieza de superficie
Costo actividad \$172.80

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.
M.O.	Maestro M.	1	112		3.54	396.48	1117.76
	Albañil	2	112		3.22	721.28	

		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.
Material	Carbonato tipo B	7500.00	1	0.13	975.00	2339.78
	Cemento blanco	1500.00	1	0.31	465.00	
	Espesante	15.00	1	17.92	268.80	
	Resina	150.00	1	4.2	630.00	
	Agua	1500.00	1	0.00065	0.98	

		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.
H. menor	Llana	7.00	1	4.50	31.50	107.10
	Espatula	20.00	1	1.80	36.00	
	Guantes de caucho	12.00	1	1.80	21.60	
	Caballete de madera	1.00	1	18.00	18.00	

2.- Aplicación de empaste (5 manos)
Costo actividad \$3,564.64

Costo total rubro (1272.82 m2) = **\$3,737.43**
Costo para 1 m2 = **\$2.94**

	Total M.O.	Total Eq. Y H.m.	Total material	TOTAL
SUMATORIA	1251.66	2339.78	146.00	3737.43
VALORES PARA 1 m2 DE MURO	0.98	1.84	0.115	2.93

Rubro: Colocación de Porcelanato Italiano de 0.50 x 1.00 m en piso

Análisis de precios unitarios

Porcelanato en pisos

Pasillo	11.37	m2
Baño social Dept 1	2.43	m2
Cocina Dept 1	8.48	m2
Baño dorm. A Dept 1	4.08	m2
Baño dorm. B Dept 1	5.51	m2
Baño dorm. C Dept 1	4.09	m2
Baño social Dept 2	3.04	m2
Cocina Dept 2	17.63	
Baño dorm. A Dept 2	4.52	
Baño dorm. B Dept 2	4.16	m2
Terraza	42.23	m2
Total m2	107.54	m2

		UNIDAD	CANTIDAD/M2	COSTO	usos	PRECIO/USOS
Bondex Premium 25 kg	Se considera 6.25 kg de bondex, con un costo de 11.15 \$ el saco	6.25	KG	0.45	1	\$0.45
Agua	Se considera 0.01 lts de	0.01	lts	0.65	1	\$0.65
Porcelanato Italizano de 0.50 x 1.0 m	Se considera 1 m2 más 5 % desperdicio, con un costo de 65\$ por m2	1.05	KG	65	1	\$65.00
Groutex	Se considera 0.10 kg/m2,	0.1	kg	1.32	1	\$1.32
Crucetas plásticas	Se considera 2 crucetas/m2, costo 4\$	2	Paquete	0.03	1	\$0.03

DEPARTAMENTOS				
TIEMPO (min)	TIEMPO (horas)	ÁREA (m2)	RENDIMIENTO (m2/h)	RENDIMIENTO INVERSO
480	8	20	2.5	0.400

Código:	D.02.10		Fecha:	14/01/2015			
Descripción:	Colocación de Porcelanato Italiano de 0.50 x 1.00 m		Rendimiento	0.400 h/m²			
Unidad:	m²		C. Directo (A+B+C+D)	\$ 75.63			
Especificación:			C. Indirecto (X%CD)				
			C. Total (CD+CI)				
MANO DE OBRA							
Código	Descripción	Cantidad	SHH	Costo Hora	Rendimiento	Total	%
	Instalador CR -Cat.III	1.00	3.22	3.22	0.400	1.29	1.70
	Ayudante Instalador CR-Cat.II	2.00	3.18	6.36	0.400	2.54	3.36
TOTAL MANO DE OBRA (A):						3.83	5.07
EQUIPO Y HERRAMIENTA							
Código	Descripción	Cantidad	Talla	Costo Hora	Rendimiento	Total	%
	Herramienta menor	2	0.5	1	0.400	0.40	0.53
	Amoladora	0.5	0.7	0.35	0.400	0.14	0.19
TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTA (B):						0.54	0.71
MATERIALES							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Total	%	
	Porcelanato Italiano de 0.50 x 1.00 m	m ²	1.05	65	68.25	90.24	
	Bondex Premuin 25 kg	kg	6.25	0.45	2.81	3.72	
	Agua	m ³	0.01	0.65	0.01	0.01	
	Groutex	kg	0.1	1.32	0.13	0.17	
	Crucetas plásticas	u	2	0.03	0.06	0.08	
TOTAL MATERIALES (C):						71.26	94.22
TRANSPORTE							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Total	%	
TOTAL TRANSPORTE (D):						0.00	0.00
OBSERVACIONES							

Costeo ABC

Porcelanato en piso

Piso (m2) = 107.54

1.- Limpieza de superficie	M.O.	Instalador CR	1	1	10	3.22	3.76	12.24
		Ayudante Instalador CR	2	1	20	3.18	8.48	
Costo actividad \$16.24								
		H. menor	Escoba	2	5	10	4.00	4.00

2.- Preparación de Bondex v Colocación	M.O.	Instalador CR	1	32		3.22	103.04	306.56	
		Ayudante Instalador CR	2	32		3.18	203.52		
	Costo actividad \$7,815.58								
			H. menor	Llaneta	4.00	2	6.50	13.00	16.18
			Espatula	3.00	2	1.80	2.70		
			Mazo	2.00	20	2.70	0.27		
			Tenaza	2.00	40	4.20	0.21		
		Material	Bondex Premium 25 kg	600.00	1	0.446	267.60	7486.71	
			Agua	162.00	1	0.00065	0.11		
			Porcelanato Italizano de	111.00	1	65	7215.00		
			Crucetas plásticas	1.00	1	4	4.00		
		Equipo	Mezclador de mortero	1.00	100	270.00	2.70	6.13	
			Cortadora Manual	1.00	100	210.00	2.10		
			Amoladora	1.00	150	200.00	1.33		

		Cantidad	Hora	Min	\$/h	Subtotal	Total M.O.
M.O.	Instalador CR	1	8		3.22	25.76	76.64
	Ayudante Instalador CR	2	8		3.18	50.88	

		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.
Material	Groutex	8.00	1	1.18	9.44	9.44
	Agua	1.20	1	0.00065	0.00	

		Cantidad	Usos	\$	Subtotal	Total Mat.
Equipo	llana de goma	8.00	2	3.20	12.80	21.70
	Esponja de 0.3 x 0.3	7.00	1	0.50	3.50	
	Guantes de caucho	3.00	1	1.80	5.40	

2.- Emporado de juntas	Costo actividad \$107.78
-------------------------------	---------------------------------

**Costo total rubro
(1272.82 m2) = \$7,939.60**
Costo para 1 m2 = \$73.83

	Total M.O.	Total Eq. Y H.m.	Total material	TOTAL
SUMATORIA	395.44	48.01	7496.15	7939.60
VALORES PARA 1 m2 DE MURO	3.68	0.45	69.71	73.84

Datos de Comparación de ambos métodos

Equipo y Herramienta	A.P.U.		COSTEO		COSTO PARA 1 m2	
	\$	CANTIDAD	\$	CANTIDAD	A.P.U.	COSTEO
Herramienta menor	\$0.50	2			\$0.40	
Llaneta			\$3.25	4.00		\$0.12
Espatula			\$0.90	3.00		\$0.03
Guantes de caucho			\$1.80	3.00		\$0.05
Escoba			\$2.00	2.00		\$0.04
llana de goma			\$1.60	8.00		\$0.12
Esponja de 0.3 x 0.3			\$0.50	7.00		\$0.03
Mazo			\$0.14	2.00		\$0.00
Tenaza			\$0.11	2.00		\$0.00
					0.40	0.39
Amoladora	\$0.70	0.50	\$1.33	1.00	\$0.14	\$0.01
Mezclador de mortero			\$2.70	1.00		\$0.03
Cortadora Manual de porcelanato			\$2.10	1.00		\$0.02
					0.54	0.45

\$0.01

\$0.09

Materiales	A.P.U.		COSTEO		COSTO PARA 1 m2		
	\$	CANTIDAD	\$	CANTIDAD	A.P.U.	COSTEO	
Porcelanato Italiano de 0.50 x 1.00 m	\$65.00	1.05	\$65.00	111.00	\$68.25	\$67.09	\$1.16
Bondex Premuin 25 kg	\$0.45	6.25	\$0.45	600.00	\$2.81	\$2.49	\$0.32
Agua	\$0.65	0.01	\$0.00	163.20	\$0.01	\$0.00	\$0.01
Groutex	\$1.32	0.10	\$1.18	8.00	\$0.13	\$0.09	\$0.04
Crucetas plásticas	\$0.03	2.00	\$4.00	1.00	\$0.06	\$0.04	\$0.02
					71.26	69.71	\$1.56

Mano de obra	A.P.U.		COSTEO		COSTO PARA 1 m2		
	\$	CANTIDAD	\$	CANTIDAD	A.P.U.	COSTEO	
Instalador CR	\$3.22	1.00	\$3.22	1.00	\$1.29	\$1.23	\$0.06
Ayudante Instalador CR	\$3.18	2.00	\$3.18	1.00	\$2.54	\$2.44	\$0.10
					3.83	3.68	\$0.15

	\$ A.P.U.	\$ COSTEO	
Instalador de Porcelanato	75.63	73.83	1.80

CAPITULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al término del análisis y de la comparación entre ambos métodos, pude determinar algunas conclusiones con respecto a cada uno de los dos métodos estudiados: Análisis de precios unitarios y Costeo ABC.

Pude darme cuenta que un factor muy importante para ambos métodos, es el mejoramiento y actualización continua de datos, ya que gracias a esto, se permitiría a la empresa asegurar su permanencia en el mercado.

Logre constatar que el rendimiento de algunos materiales y equipos utilizados en obra, muchas veces, es mayor del considerado en el análisis de precios unitarios, puesto que son afectados considerablemente por las características únicas de cada proyecto.

EL costeo ABC permite determinar áreas dentro de las actividades en donde se acumulan los costos, muchas veces son improductivos y por esto se puede realizar una efectiva racionalización de costos.

Por otra parte, al utilizar el costeo ABC pude darme cuenta que es una herramienta estructurada, de fácil manejo y su actualización proveería de información adecuada para el análisis de costos.

Logre identificar actividades que requieren atención para ser mejoradas a través de un rediseño de procesos.

Con el rediseño de estos procesos, se puede dar mayor atención a la mano de obra lo que sin lugar a duda, permitiría una mayor eficiencia, buscando la manera más adecuada para desarrollar las distintas actividades.

Mediante la clasificación de cada rubro por actividades, me pude dar cuenta que la mano de obra, recursos e insumos son subutilizados en algunos casos.

Esto también nos permite determinar los recursos necesarios para llevar a cabo una actividad, como: mano de obra, materiales, equipos, etc.

Esta comparación me facilitó identificar actividades de alta relevancia en las cuales se debe poner mucha atención, a fin de tener mejores resultados finales.

Al determinar el proceso de cada rubro se puede saber con anticipación los recursos necesarios para dicha actividad y realizar el proceso de gestión de compras de mejor manera y quizá con mayor rentabilidad.

Relacionado al punto anterior, está la administración de la bodega, de esta manera se tiene claramente la disponibilidad de los recursos, reduciendo las pérdidas o faltantes durante el desarrollo de la obra.

El método ABC permite tener una retroalimentación de la información entre el personal que desarrolla la parte administrativa, contable y el personal en obra, evitando pérdidas operativas significativas para el proyecto que intenta ganar mercado.

El análisis de precios unitarios considera los imprevistos, los cuales son muy probables durante el desarrollo de la construcción, debido a factores tales como el clima, mano de obra no capacitada, accidentes laborales, etc., los que pueden afectar considerablemente al proyecto.

El análisis de precios unitarios permite también, planear a futuro proyectos de manera más aproximada, con la debida experiencia, mientras que el costeo ABC es más acertado y tiene menor margen de error, porque se visualiza con claridad los gastos realizados.

Se sugiere contratar a un profesional especializado en costos, que lleve a cabo estas evaluaciones constantemente con respecto a cada rubro y esté al tanto de la retroalimentación de la información para que así pueda difundirla al resto del personal.

Es aconsejable para toda empresa constructora, implementar un método de costos, debido a que muchas personas piensan que los costos en la construcción son sólo análisis de precios, cuando la realidad es que los costos en la construcción van más allá y son una herramienta de gran potencial para incrementar su rentabilidad.

Por lo anterior, considero que es necesario impulsar un cambio cultural de la organización, a fin de que el personal de análisis de sus procesos y actividades, apoye en la gestión de ahorro de recursos para eliminar el desperdicio desproporcionado.

Se recomienda un análisis por actividades, ya que no sólo mejoraría el costo, sino que además asegura un beneficio en el producto final, porque de esta forma, se controlaría de mejor manera el proceso.

Es de mucho beneficio reforzar los datos de tiempo proveídos por el personal, porque este factor influye en el rendimiento y puede reflejar datos erróneos.

En el diseño de ambos modelos se busca contar con una herramienta versátil, que permita realizar cambios en las actividades asociadas a un tipo específico de construcción.

Esta investigación tiene el propósito de ayudar a la actividad de la construcción, a realizar un trabajo de costos más acertado, mediante los distintos métodos factibles para ejecutar este proceso, con el fin de brindar un producto final de calidad con un precio justo y rentable.

Bibliografía

- BoteroBotero, L. F. (2002). Analisis de Rendimientos y consumo de mano de obra en actividades de construcción. *Universidad EAFIT*, 11.
- Camara de la construcción de Quito. (2001). *Manual de Costos en la Construcción*. Quito: Camara de la construcción de Quito.
- Código del Trabajo. (5 de 11 de 2012). *trabajo.gob.ec*. Obtenido de <http://www.trabajo.gob.ec>
- Contraloria General del Estado. (7 de 01 de 2015). *contraloria.gob.ec*. Obtenido de <http://www.contraloria.gob.ec>
- Cuervo Tafur, J., & Osorio Agudelo, J. A. (2006). *Costeo basado en actividades - ABC- Gestión basada en actividades -ABM-*. Bogotá: Ecoe.
- E., R. (2002). *Contabilidad de Costos*. México: Limusa.
- Juan, C. L. (1997). *Contabilidad de Costo*. Quito: Andina.
- Pérez, C. (Ostubre de 2008). Como Determinar los Costos de Mano de Obra. *Visión Industrial*, 37.
- Rayburn, L. (1988). *Contabilidad de Costos I*. España: Ediciones Centrum Técnicas y Científicas.
- Trinidad, M. (2005). *Precios Unitarios*. Cunduacán: UJAT.
- Zapata Sánchez, P. (2007). *Contabilidad de costos*. Quito: Mc Graw-Hill.

ANEXOS

Anexo 1 - Ejemplo Análisis costos indirectos de obra

EGARCO EGAS ARGUELLO CIA.LTDA.

Proyecto: **"READECUACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ÁREA DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "EUGENIO ESPEJO"**

Monto de la obra \$316,846.09

Duración del proyecto 180 días

I. GASTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS	COSTO MENSUAL	COSTO TOTAL	PORCENTAJE INDIRECTO
1. Contador	\$800.00	\$4,800.00	0.015
2. Asistente contable	\$420.00	\$2,520.00	0.008
3. Recepcionista	\$350.00	\$2,100.00	0.007
SUBTOTAL I	\$1,570.00	\$9,420.00	\$0.03
II. ALQUILER Y DEPRECIACION			
1. RENTA			
Oficina	\$550.00	\$3,300.00	0.010
2. SERVICIOS			
Luz	\$40.00	\$240.00	0.001
Teléfono	\$70.00	\$420.00	0.001
Internet	\$35.00	\$210.00	0.001
3. MANTENIMIENTO			
Equipo de Oficina	\$900.00	\$5,400.00	0.017
4. DEPRECIACION			
Equipo de Oficina	\$200.00	\$1,200.00	0.004
5. AMORTIZACION			
Gastos de Operación	\$400.00	\$2,400.00	0.008
SUBTOTAL II	\$2,195.00	\$13,170.00	\$0.04
IV. MATERIALES DE CONSUMO			
1. Útiles de oficina	\$170.00	\$1,020.00	0.003
3. Copias en servicio extremo	\$45.00	\$270.00	0.001
4. Artículos de limpieza	\$70.00	\$420.00	0.001
5. Comida de oficina	\$440.00	\$2,640.00	0.008
6. Varios	\$400.00	\$2,400.00	0.008
SUBTOTAL IV	\$1,125.00	\$6,750.00	\$0.02
TOTAL GASTOS DE OFICINA	\$4,890.00	\$29,340.00	\$0.09

Fuente: Egarco Egas Arguello Cia. Ltda.

Anexo 2 - Ejemplo Costos indirectos variables

EGARCO EGAS ARGUELLO CIA.LTDA.

Proyecto: "READECUACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ÁREA DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "EUGENIO ESPEJO""

Monto de la obra \$316,846.09

Duración del proyecto 180 días

DESCRIPCION	COSTO MENSUAL	IMPORTE	PORCENTAJE INDIRECTO
II. OBRAS PROVINCIALES			
1. Residente de Obra	\$1,200.00	\$7,200.00	0.023
2. Residente de Planillas	\$1,200.00	\$7,200.00	0.023
SUBTOTAL I	\$2,400.00	\$14,400.00	\$0.05
II. OBRAS PROVINCIALES			
1. Bodega Taller	\$800.00	\$4,800.00	0.015
SUBTOTAL II	\$800.00	\$4,800.00	\$0.02
TOTAL GASTOS DE CAMPO	\$3,200.00	\$19,200.00	\$0.06

Fuente: Egarco Egas Arguello Cia. Ltda.

Anexo 3 - Sobrecosto

CONCEPTO	MÍN.	MÁX.	ÓPTIMO
Costos indirectos de operación	4%	9%	5%
Costos indirectos de obra local	4%	8%	5%
Costos indirectos de obra foránea	5%	12%	6%
Imprevistos	1%	3%	1%
Financiamiento	0%	3%	2%
Utilidad	7%	15%	10%
Finanzas	0%	2%	1%
Impuestos reflejables	0%	34%	Varía

Fuente: (Camara de la construcción de Quito, 2001)

Anexo 4 - Análisis de precios unitarios: Ejemplo

ROSERO CONSTRUCTORA		PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO GOYA									
Código:	D.02.10				Fecha:	14/01/2015					
Descripción:	Encofrado de muros				Rendimiento	0.400 h/m2					
Unidad:	M2				C. Directo (A+B+C+D)	\$ 12.91					
Especificación:	·El precio incluye APUNTALDO				C. Indirecto (X%CD)						
									C. Total (CD+CI)		
MANO DE OBRA											
Código	Descripción	Cantidad	SRH	Costo Hora	Rendimiento	Total	%				
MO.01.01	M. Mayor Estructura	0.30	3.57	1.07	0.400	0.43	3.32				
MO.01.03	Carpintero II	1.00	3.22	3.22	0.400	1.29	9.97				
MO.01.04	Carpintero III	1.00	3.22	3.22	0.400	1.29	9.97				
MO.01.07	Oficial Carp. I	1.00	3.18	3.18	0.400	1.27	9.85				
TOTAL MANO DE OBRA (A):						4.27	33.11				
EQUIPO Y HERRAMIENTA											
Código	Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendimiento	Total	%				
	HERRAMIENTA MENOR	5% MO		0.21	0.400	0.09	0.66				
	AMOLADORA	0.01	220	2.20	0.400	0.88	6.82				
TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTA (B):						0.97	7.48				
MATERIALES											
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Total	%					
	PUNTAL 3X	u	2.30	0.29	0.66	5.12					
	MOLDE SYMONS 10" X 24"	u	0.57	2.24	1.28	9.94					
	CUÑA SYMONS	u	6.00	0.04	0.22	1.71					
	GRAPA ANCLAJE	u	1.00	0.07	0.07	0.53					
	TOPE VAILLA Ø16, 60 cm	kg	1.99	1.10	2.18	16.91					
	VIGA DE COLORADO DE 2.50 m	m	1.53	0.31	0.47	3.65					
	TABLÓN DE LAUREL	u	0.58	0.45	0.26	2.00					
	TABLERO DE EUCALIPTO DE 1.2 X 0.60	u	0.55	0.26	0.14	1.11					
	PISO DE EUCALIPTO 3m (andamio)	u	0.11	0.24	0.03	0.20					
	CLAVOS GALVANIZADOS IDEAL 3"	kg	0.04	1.66	0.07	0.55					
	RIEL DE EUCALIPTO de 2 m de largo	m	0.38	0.34	0.13						
	DESMOLDANTE DE ENCOFRADOS "EPS DEMIX" LTS.	lt	0.50	1.58	0.79	6.12					
	POLIETILENO ROLLO 1.5 m	m	0.66	1.55	1.01						
	ALAMBRE GALVANIZADO # 18	kg	0.20	1.79	0.35	2.73					
TOTAL MATERIALES (C):						7.67	59.41				
TRANSPORTE											
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Total	%					
TOTAL TRANSPORTE (D):						0.00	0.00				
OBSERVACIONES											
*El encofrado de muro de 20.70 m2 del edificio GOYA lo armaron entre 3 obreros en 8 horas incluido el apuntalamiento del mismo.											
*El precio unitario de alquiler mensual de los Puntales 2X, Puntales 3X, Moldes symons de 10" x 24" y de 10" x 12", Cuñas y Grapas de anclaje esta tomado en cuenta con la observación de que se lo ocupábamos para encofrar 7 veces en el mes											
*Las vigas de colorado contemplan 20 usos, tablonces de laurel 30 usos, tableros y piso de eucalipto para andamios 40 usos.											

Fuente: Constructora Rosero y Asociados

Anexo 5 - Base de Datos de Materiales

Esta base de datos tiene que ser actualizada constantemente para tener un resultado mas acertado:

1

Constructora Rosero -

OBRA: **Construcción de Edificio Goya**

FECHA:	01/04/2015
Ingreso IVA	
IVA	0.12
Ingreso Multiplicador	1

Presentación	Proveedor	Costos			
		Desc. %	dólares / Cant.-u	dólares / u	dólares/ u + Desc.
cant. unidad					
Ingreso Datos					

Materiales											
Código	Descripción	Unidad	con/sin IVA	s / IVA							
1											0.00
2	Puntal 3X	u	0.29	0.26	0.26	7 u	Renteco	0.06	1.92	0.27	0.26
3	Molde symons 10 X 24"	u	2.24	2.00	2.00	7 u	Renteco	0.06	14.86	2.12	2.00
4	Cuñas symons	u	0.04	0.03	0.03	7 u	Renteco	0.06	0.24	0.03	0.03
5	Grapa de anclaje	u	0.07	0.06	0.06	7 u	Renteco	0.06	0.46	0.07	0.06
6	Tope de varilla de Ø 16, 60 cm	kg	1.10	0.98	0.98	1 kg	Ideal		0.98	0.98	0.98
7	Tablón de laurel	u	0.45	0.40	0.40	30 u	Kratosh.		12.00	0.40	0.40
8	Tableros de eucalipto de 1.2 m X 0.60 m	u	0.26	0.24	0.24	40 u	Kratosh.		9.40	0.24	0.24
9	Piso de eucalipto 3 m	u	0.23	0.21	0.21	40 u	Kratosh.		8.39	0.21	0.21
10	Clavos liso de 2 1/2	kg	1.66	1.48	1.48	25 kg	ideal		37.00	1.48	1.48
11	Riel de eucalipto de 2 m	m	0.34	0.30	0.30	3 m	Playwood		0.90	0.30	0.30
12	Desmoldante	lt	1.58	1.41	1.41	1 lt	kywi		1.41	1.41	1.41
13	Polietileno rollo 1.5 m	m	1.55	1.38	1.38	1 m	Carrera		1.38	1.38	1.38
14	Alambre galvanizado No. 18	kg	2.08	1.86	1.86	1 kg	ideal		1.86	1.86	1.86
15	Viga de colorado 2.5 m	m	0.31	0.28	0.28	20 m	Playwood		5.50	0.28	0.28
16	CEMENTO DE 50 KG	saco	7.81	6.97	6.97	1 saco	Pasquel		6.97	6.97	6.97
17	Acero de refuerzo fy=4200 Kg/cm2	kg	0.97	0.87	0.87	1 kg	Ideal		0.87	0.87	0.87
18	Hormigón premezclado f'c=180 kg/cm2 (incluye bomba)	m3	77.00	68.75	68.75	1 m3	H. Quito		68.75	68.75	68.75
19	Hormigón premezclado f'c=210 kg/cm2 (incluye bomba)	m3	79.20	70.71	70.71	1 m3	H. Quito		70.71	70.71	70.71
20	Discos de corte	u	3.36	3.00	3.00	1 u	Carrera		3.00	3.00	3.00
21	Hormigón premezclado f'c=240 kg/cm2 (incluye bomba)	m3	112.36	100.32	100.32	1 m3	H. Quito		100.32	100.32	100.32
22	Combustible	gl	1.03	0.92	0.92	1 gl	Petroco.		0.92	0.92	0.92
23	Espesante	kg	17.92	16.00	16.00	1 kg	Pintuco		16.00	16.00	16.00
24	Carbonato tipo B	kg	0.13	0.12	0.12	100 kg	Pintuco		11.50	0.12	0.12

25	Cemento Blanco	kg	0.31	0.28	0.28	100	kg	Pintuco		28.00	0.28	0.28
26	Resina	lt	4.20	3.75	3.75	20	lt	Pinto		75.00	3.75	3.75
27	Agua	m3	0.65	0.58	0.58	1	m3			0.58	0.58	0.58
28	Porcelanato Italiano de 0.50 x 1.00 m	m2	65.00	58.04	58.04	1	m2			58.04	58.04	58.04
29	Bondex Premuin 25 kg	kg	0.45	0.40	0.40	25	kg	Intaco		9.96	0.40	0.40
30	Groutex	kg	1.32	1.18	1.18	2	kg	Intaco		2.36	1.18	1.18
31	Crucetas plásticas	u	0.03	0.03	0.03	1	u	Intaco		0.03	0.03	0.03
32	Platificante	lt	0.98	0.88	0.88	1	lt	Carrera		0.88	0.88	0.88

Anexo 6 - Base de Datos Equipo

Para formar esta base de datos se debe clasificar a los distintos tipos de equipos y herramientas que se utilizan en el proceso de intervención de una obra. Ejemplo:

1		Formulario 1		01/06/2015		Presentación		Proveedor		Costos			
		Constructora Rosero -		Ingreso IVA		cant. unidad				Desc. %	dólares / Cant.- u	dólares / u	dólares/ u + Desc.
OBRA: Construcción de Edificio Goya		IVA		0		Ingreso Multiplicador		Ingreso Datos					
		Equipo		1,00									
Código	Descripción	Unidad	con/sin IVA	SIN IVA									
2001	Alisadora mecánica	h	3,15	3,15	3,15	1,00	h				3,15	3,15	3,15
2006	Alquiler Bomba de hormigón	m3	8,56	8,56	8,56	1,00	m3				8,56	8,56	8,56
2038	Alquiler Mixer		10,36	10,36	10,36	1,00	0				10,36	10,36	10,36
2002	Amoladora	h	0,70	0,70	0,70	1,00	h				0,70	0,70	0,70
2003	Andamios	h	1,00	1,00	1,00	1,00	h				1,00	1,00	1,00
2004	Aspiradora	h	1,00	1,00	1,00	1,00	h				1,00	1,00	1,00
2005	Bomba de agua de 4"	h	2,82	2,82	2,82	1,00	h				2,82	2,82	2,82
2007	Bomba de Inyeccion Giant	h	3,20	3,20	3,20	1,00	h				3,20	3,20	3,20
2008	Cargadora frontal CAT 950 F	h	30,00	30,00	30,00	1,00	h				30,00	30,00	30,00
2009	Chavetas - templadores	Un.	2,00	2,00	2,00	1,00	Un.				2,00	2,00	2,00
2010	Cizalla p/hierro	h	1,89	1,89	1,89	1,00	h				1,89	1,89	1,89
2011	Compactador de plancha	h	5,00	5,00	5,00	1,00	h				5,00	5,00	5,00
2012	Compresor	h	28,00	28,00	28,00	1,00	h				28,00	28,00	28,00

2003	Andamios	h	1,00	1,00	1,00	1,00	h			1,00	1,00	1,00
2004	Aspiradora	h	1,00	1,00	1,00	1,00	h			1,00	1,00	1,00
2005	Bomba de agua de 4"	h	2,82	2,82	2,82	1,00	h			2,82	2,82	2,82
2007	Bomba de Inyeccion Giant	h	3,20	3,20	3,20	1,00	h			3,20	3,20	3,20
2008	Cargadora frontal CAT 950 F	h	30,00	30,00	30,00	1,00	h			30,00	30,00	30,00
2009	Chavetas - templadores	Un.	2,00	2,00	2,00	1,00	Un.			2,00	2,00	2,00
2010	Cizalla p/hierro	h	1,89	1,89	1,89	1,00	h			1,89	1,89	1,89
2011	Compactador de plancha	h	5,00	5,00	5,00	1,00	h			5,00	5,00	5,00
2012	Compresor	h	28,00	28,00	28,00	1,00	h			28,00	28,00	28,00
2041	Compresor y Soplete	h	2,75	2,75	2,75	1,00	h			2,75	2,75	2,75
2061	Computador	u	1,00	1,00	1,00	1,00	u			1,00	1,00	1,00
2013	Concretera 1 saco	h	4,00	4,00	4,00	1,00	h			4,00	4,00	4,00
2014	Concretera 2 saco	h	0,00	0,00	0,00	1,00	h				0,00	0,00
2057	Cortadora	u	2,00	2,00	2,00	1,00	u			2,00	2,00	2,00
2015	Cortadora / Dobladora de hierro	h	0,80	0,80	0,80	1,00	h			0,80	0,80	0,80
2016	Dumper Thwaites AD-4000	h	3,43	3,43	3,43	1,00	h			3,43	3,43	3,43
2056	Elevador 1 saco	u	2,00	2,00	2,00	1,00	u			2,00	2,00	2,00
2017	Elevador de 500 kg	h	5,00	5,00	5,00	1,00	h			5,00	5,00	5,00
2018	EncofradoSymons columnas y muros	m2/mes	2,50	2,50	2,50	1,00	m2/mes			2,50	2,50	2,50
2059	Equipo de pintura	u	2,00	2,00	2,00	1,00	u			2,00	2,00	2,00
2060	Equipo de suelda	u	2,00	2,00	2,00	1,00	u			2,00	2,00	2,00
2019	Equipo de Topografia	h	7,00	7,00	7,00	1,00	h			7,00	7,00	7,00

Anexo 7 - Base de datos Mano de Obra

Para creas esta base de datos se debe tener en cuenta las distintas categorías de trabajo que se presentan en el campo de la construcción; en este caso cada proponente asigna a sus empleados un sueldo o salario en base a los valores que se encuentran registrados en la Contraloría General del Estado.

COSTOS DE MANO DE OBRA								Décimo Cuarto Sueldo: 354		
		365 días/año								
		12 meses/año	CAT I	CAT II	CAT III	CAT V	CHOF D	TOP 2	OEP 2	OEP 1
CATEGORÍA / CARGO		Peón	Ayudante Albañil, Carpintero, fierro, Cadenero	Albañil, Carpintero, fierro, Cadenero	Maestro de Estructuras Mayor	Chofer clase D	Topografo 2	Operador Equipo Pesado 2	Operador Equipo Pesado 1	
Salario Mensual Oficial 2015			363.74	363.74	368.48	410.82	544.94	410.82	389.93	410.82
Jornal Diario Nominal			12.12	12.12	12.28	13.69	18.16	13.69	13.00	13.69
Costo Hora Nominal	8 hora/día		1.52	1.52	1.54	1.71	2.27	1.71	1.62	1.71
Jornal Semanal Nominal	7 días/semana		84.87	84.87	85.98	95.86	127.15	95.86	90.98	95.86
Jornal Mensual Nominal	30 días/mes		363.74	363.74	368.48	410.82	544.94	410.82	389.93	410.82
Jornal Anual Nominal	52.14285714 semanas/año		4,364.88	4,364.88	4,421.76	4,929.84	6,539.28	4,929.84	4,679.16	4,929.84
Décimo Tercer Sueldo	1 mes año		363.74	363.74	368.48	410.82	544.94	410.82	389.93	410.82
Décimo Cuarto Sueldo	354 año		354.00	354.00	354.00	354.00	354.00	354.00	354.00	354.00
Vacaciones	0.5 mes año		181.87	181.87	184.24	205.41	272.47	205.41	194.97	205.41
Aporte Patronal	0.1215		530.33	530.33	537.24	598.98	794.52	598.98	568.52	598.98
Fondo de Reserva	1 mes año		363.74	363.74	368.48	410.82	544.94	410.82	389.93	410.82
Fondo de Reserva	mensual		30.31	30.31	30.71	34.24	45.41	34.24	32.49	34.24
Jornales Normales Anual			5,976.69	5,976.69	6,049.96	6,704.46	8,777.68	6,704.46	6,381.54	6,704.46
Total Jornal Anual			5,976.69	5,976.69	6,049.96	6,704.46	8,777.68	6,704.46	6,381.54	6,704.46
FSR	365 días año/235 días trabajo real		1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
Jornal Día Real			25.43	25.43	25.74	28.53	37.35	28.53	27.16	28.53
Costo Hora Real	40 horas/semana		3.18	3.18	3.22	3.57	4.67	3.57	3.39	3.57
Factor	Jornada: Normal 8h		1.000							
Costo Hora Real Jornada: Normal 8h	40 horas/semana		3.18	3.18	3.22	3.57	4.67	3.57	3.39	3.57
Recargo jorn.noct.+aliment.+transp. recargo jornada nocturna			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo Hora Real	30 horas/semana		4.24	4.24	4.29	4.75	6.23	4.75	4.53	4.75
Factor	Jornada: Normal 6h		1.00							
Costo Hora Real Jornada: Normal 6h	30 horas/semana		4.24	4.24	4.29	4.75	6.23	4.75	4.53	4.75
			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
			3.18	3.18	3.22	3.57	4.67	3.57	3.39	3.57

Anexo 8 - Base de Datos Costos Indirectos

Para formar esta base de datos, se puede tomar en cuenta esta tabla de porcentajes:

CONCEPTO	MÍN.	MÁX.	ÓPTIMO
Costos indirectos de operación	4%	9%	5%
Costos indirectos de obra local	4%	8%	5%
Costos indirectos de obra foránea	5%	12%	6%
Imprevistos	1%	3%	1%
Financiamiento	0%	3%	2%
Utilidad	7%	15%	10%
Finanzas	0%	2%	1%
Impuestos reflejables	0%	34%	Varía

(Camara de la construcción de Quito, 2001)